

# ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ

ИЗДАВАЕМЫЙ

ГОРНЫМЪ УЧЕНЫМЪ КОМИТЕТОМЪ.

Томъ Второй.

МАЙ.

1886 года.

20657

1944 Е

СОДЕРЖАНИЕ.

## II. Горное и Заводское Дѣло.

Сопротивленіе проволоки изгибу. Проф. **Ив. Тиме**. (Die Biegesistenz des Drahtes; von prof. **I. Thieme**) . . . . . 217

Нѣсколько словъ по поводу организаціи центральной желѣзнодорожной мастерской въ Мехельнѣ, въ Бельгiи. Проф. **Ив. Тиме**. (Einige Worte betreffend der Organisation der Eisenbahn-Centralwerkstatt zu Mecheln in Belgien; von prof. **I. Thieme**) . . . . . 231

Краткое описаніе Брянецкой соляной копи. Горн. инж. **Вр. Ходзыньскаго** (Kurze Beschreibung der Brjanzewschen Salzgruben; von Berg. Ing. **Br. Hodynsky**) . . . . . 243

Марганецъ въ желѣзѣ и стали. Горн. Инж. **В. Липина**. (Der Mangan im Eisen und Stahle; von Berg-Ing. **W. Lipin**) . . . 251

## III. Геологія, Геогнозія и Палеонтологія.

Отчетъ о состояніи и дѣятельности Геологическаго Комитета въ 1885 г. (Bericht über die Lage und Thätigkeit des Geologischen Comitees im Jahre 1885) . . . 278

## IV. Химія, Физика и Минералогія.

Асбестъ и его разновидности. (Продолж.).

Горн. Инж. **М. Мельникова I** (Asbest und seine Abarten. (Fortsetzung); v. Berg. Ing. **M. Melnikoff**) . . . . . 305

## V. Горное Хозяйство, Статистика и Исторія.

О состояніи желѣзной Промышленности въ царствѣ Польскомъ и необходимыхъ мѣрахъ для ея развитія. Горн. Инж. **В. Е. Згленицкаго** (Über die Lage der Eisenindustrie im Pohlen und die nöthigen Massregeln zur Entwicklung derselben; von Berg. Ing. **W. K. Sglenitsky**) . . . . . 334

## VI. Смѣсь.

Проба на камнѣ для золотыхъ ювелирныхъ издѣлій. Горн. инж. **Н. Покровскаго** . . . . . 254

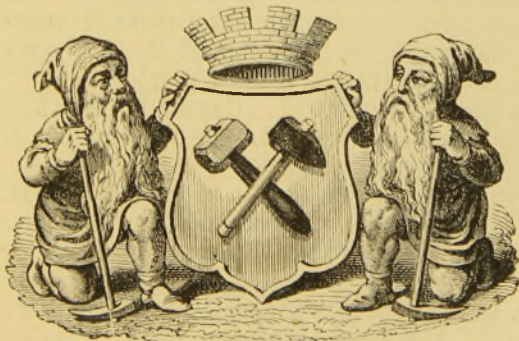
Замѣтка о вѣсовомъ опредѣленіи стѣры въ чугунѣ, желѣзѣ и стали. Канд. **А. Земляничина**. . . . . 257

О вѣсовомъ опредѣленіи углекислоты и воды въ рудахъ. **Его же** . . . . . 258

Кристаллы киновари изъ Никитовки, Екатеринославской губ. . . . . 259

Установленіе обязательнаго бракованія освѣтительныхъ минеральныхъ маселъ. 261

Къ этой книжкѣ приложены три таблицы чертеней



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія и Хромолитографія А. Траншеля, Стремянная. № 12.

1886.

# 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 подпискою по начальству, шесть рублей.

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

Въ томъ же Комитетѣ продаются:

1) **Указатели статей Горнаго Журнала:** съ 1825 по 1849 годъ, составл. Кемпинскимъ, 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. Лесенко, 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 П. в. Тиме.

Томъ I. Выпускъ первый. 458 страницъ текста in 8<sup>o</sup>, 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 техниковъ по горной части.** составленная по порученію Господина Министра Государственныхъ Имуществъ.

Томъ I, Горнозаводская механика, соч. П. в. 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<sup>o</sup> 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. Добронизскаго. Томъ второй. 35 листовъ in 8<sup>o</sup>, съ 62 рисунками въ текстѣ. Цѣна 2 р.

10) **Металлургія чугуна.** Д. Перси. Съ нѣмецкаго изданія, дополненнаго докторомъ Веддингомъ; перевели Н. Гюсса и М. Долгополовъ. Одинъ томъ въ 49 печатныхъ листовъ (въ  $\frac{1}{8}$ ) съ 432 рисунками въ текстѣ. Цѣна 7 руб. На пересылку за 5 фунтовъ.

11) **Дополненія къ металлургіи чугуна** Д-ра Перси, составилъ Н. Гюсса, адъюнктъ 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 унаковкой 7 руб.



## ГОРНОЕ И ЗАВОДСКОЕ ДѢЛО.

### СОПРОТИВЛЕНІЕ ПРОВОЛОКИ ИЗГИБУ.

Профессора Ив. Тиме.

Въ новѣйшее время проволока имѣетъ весьма обширное примѣненіе: въ различнаго рода проволочныхъ издѣліяхъ, въ музыкальныхъ инструментахъ, въ видѣ телеграфной и телефонной проволоки и телеграфныхъ канатовъ, а также въ видѣ передаточныхъ канатовъ для подъема грузовъ (въ кранахъ и рудничныхъ подъемныхъ устройствахъ) и для передачи силы на дальнее разстояніе. Смотря по роду примѣненія, проволока подвергается *статическимъ* или *динамическимъ* силамъ. Кромѣ осевого напряженія, въ большинствѣ случаевъ проволока подвергается весьма значительному изгибающему усилію, при навивкѣ на колкахъ, роликахъ, шкивахъ и барабанахъ. При маломъ діаметрѣ навивки напряженіе въ проволоку отъ изгиба нерѣдко бываетъ значительно больше, нежели напряженіе, происходящее отъ прямой нагрузки или вслѣдствіе передачи извѣстнаго усилія. Всякому извѣстно, что нѣсколькими изгибами подъ прямымъ угломъ; напримѣръ при помощи слесарныхъ клещей (*плоскогубцевъ*, фиг. 7, Таб. III), можно легко переломить проволоку наилучшаго качества, хотя при этомъ радіусъ кривизны загиба проволоки ( $\rho$ ) имѣетъ величину въ нѣсколько *миллиметровъ*, смотря по толщинѣ проволоки (см. далѣе). Поэтому въ отношеніи прочности изгибу проволоки или проволочнаго каната, весьма существеннымъ является соблюденіе надлежащаго отношенія между діаметромъ навивки  $D=2R$  и діаметромъ (толщиною) проволоки  $d_0$ . Чѣмъ  $\frac{D}{d_0}$  (фиг. 1) больше, тѣмъ срокъ службы проволоки или проволочнаго каната продолжительнѣе.

Первый основательный трактатъ по этой части мы находимъ въ сочиненіи: „*F. Reuleaux, Constructionslehre für den Maschinenbau, 1859.*“

Изгибъ проволоки на шкивѣ *Рело* разсматриваетъ какъ вообще случай изгиба твердаго бруса, причѣмъ длина нейтральной оси остается неизмѣнною. Металлическія волокны, расположенныя внѣ этой оси, подвергаются растяженію, удлиненію, а расположенныя внутри ея,—сжатію. Возьмемъ часть проволоки,  $ab$ , огибающей шкивъ, длиною  $=\varphi R$ .

Наибольшее удлиненіе вѣшнихъ волоконъ, очевидно, равно:

$$\left( R + \frac{d_0}{2} - R \right) = \frac{d_0}{2} \varphi.$$

Въ предѣлахъ упругости можно принять, что удлиненія пропорціональны дѣйствующимъ усилямъ, т. е.

$$\frac{d_0}{2} \varphi : R \varphi = R_0 : E,$$

гдѣ  $E$ —коэффициентъ упругости даннаго матеріала и  $R_0$ —напряженіе на 1 □ единицу, въ наиболѣе удаленныхъ волокнахъ проволоки.  $2R$ , по тонкости проволоки, близко=діаметру шкива. Изъ послѣдней пропорціи имѣемъ:

$$\mu = \frac{D}{d_0} = \frac{E}{R_0} \dots (1).$$

Отсюда мы видимъ, что напряженіе  $R_0$  обратно пропорціонально отношенію  $\mu$ , т. е. съ увеличеніемъ  $\mu$  напряженіе уменьшается и оно увеличивается съ уменьшеніемъ  $\mu$ . Но, кромѣ напряженія отъ изгиба ( $R_0$ ) на одну □ единицу, проволока подвергается еще другому напряженію  $R_1$  на 1 □ единицу, происходящему подъ вліяніемъ нагрузки или передаваемого усилія  $G$ .<sup>1)</sup> Сумма напряженій отъ изгиба и нагрузки:

$$F = R_0 + R_1$$

не должна превосходить прочнаго сопротивленія даннаго матеріала удлиненію.

Положимъ, что проволочный канатъ, состоящій изъ  $i$  числа проволокъ діаметромъ  $d_0$ , передаетъ работу  $N$  п. л. = 75 км въ 1 секунду, при числѣ оборотовъ шкивовъ въ 1 м. =  $n$ , имѣющихъ діаметръ  $D$ . Усиліе, приложенное къ окружности шкивовъ:

$$P = \frac{60 \cdot 75 \cdot N}{\pi D \cdot n}.$$

Наибольшая натянутость каната, какъ извѣстно, среднимъ числомъ =  $2P$ , и она очевидно =  $i \frac{\pi d_0^2}{4} \cdot R_1$ . На основаніи этихъ данныхъ имѣемъ:

$$\frac{120 \cdot 75 \cdot N}{\pi D n} = i \frac{\pi d_0^2}{4} R_1, \text{ откуда}$$

$$d_0^2 = \frac{A}{i R_1 D} \cdot \frac{N}{n} = \frac{A}{i (F - R_0) D} \cdot \frac{N}{n} \dots (2),$$

включивъ въ  $A$  всѣ постоянныя величины.

Умноживъ обѣ части уравненія на  $d_0$ , получимъ:

$$d_0^3 = \frac{A}{(iF - R_0)} \cdot \frac{d_0}{D} \cdot \frac{N}{n}.$$

Еще разъ умножимъ обѣ части этого уравненія на  $\left(\frac{D}{d_0}\right)^3 = \left(\frac{E}{R_0}\right)^3$  (см. формулу 1):

<sup>1)</sup>  $G = 2P$ . См. дальше.



$$D^3 = \frac{A}{i(F-R)} \cdot \frac{E^2}{R_0^2} = \frac{A E^2}{i F R_0^2 - i R_0^3} \dots (3).$$

Диаметръ шкива будетъ имѣть наименьшую величину, — при наибольшемъ значеніи знаменателя. Принявъ  $R_0$  за независимую переменную величину, возьмемъ первую производную отъ знаменателя и уравняемъ ее нулю:

$$2i F R_0 - 3i R_0^2 = 0, \text{ откуда:}$$

$$R_0 = \frac{2}{3} F. \quad ^1)$$

$$\text{По } F - R_0 = R_1, \text{ слѣдов. } R_1 = \frac{1}{3} F = \frac{1}{2} R_0 \text{ или } R_0 = 2R_1 \dots (4).$$

Слѣдов. для полученія наименьшаго діамстра шкивовъ, напряженіе отъ нагрузки или передаваемого усилія ( $R_1$ ) должно быть въ два раза меньше, нежели напряженіе отъ изгиба. Это правило неизмѣнно соблюдается при всѣхъ новѣйшихъ канатныхъ приводахъ.

Въ сочиненіи „G. Meissner, die Kraftübertragung auf weite Entfernungen 1883, 5 Lieferung, S. 320“, мы имѣемъ слѣдующія главные данныя относительно передачи движенія проволочными канатами.

Діам. канатовъ рѣдко болѣе 43—35 mm., при толщинѣ проволокъ  $d_0 = \frac{3}{4}$  до  $1\frac{1}{2}$  mm.

Абсолютное сопротивленіе проволокъ:

изъ мягкаго желѣза 60 klg. на 1 □ mm.

„ литой стали. . 120 „ „ „ „

„ тигельн. „ . . 150 „ „ „ „

Полное напряженіе на 1 □ mm. проволокъ  $F' = R_0 + R_1$ , гдѣ  $R_0$  — напряженіе отъ изгиба и  $R_1$  — напряженіе отъ передаваемого усилія.

Для *железныхъ* канатовъ:

$F = 5$  до 10 klg. на 1 □ mm., т. е.  $\frac{1}{6} - \frac{1}{12}$  абсол. сопрот.

$R_0 = 3\frac{1}{2} - 7$  „ „ „ „

$R_1 = 1\frac{1}{2} - 3\frac{1}{2}$  „ „ „ „

Для *стальныхъ* канатовъ:

$F = 10$  до 12 klg. на 1 □ mm., т. е.  $\frac{1}{6} - \frac{1}{12}$  абсол. сопрот.

$R_0 = 6 - 14$  „ „ „ „

$R_1 = 3\frac{1}{2} - 7$  „ „ „ „

При діам. канатовъ 10 до 15 m., діам. шкивовъ  $D = 2 - 2\frac{1}{2}$  m.

15 — 20  $2\frac{1}{2} - 3\frac{1}{2}$  „

20 — 25  $3\frac{1}{2} - 4\frac{1}{2}$  „

25 — 35  $4\frac{1}{2} - 5\frac{1}{2}$  „

$$\text{Отношеніе } \mu = \frac{D}{d_0} = \frac{2000}{\frac{3}{4}} \text{ до } \frac{5500}{1,5} = 2667 \text{ до } 3700.$$

<sup>1)</sup> 2-ая производная  $2i F - 6i R_0 = 2i F - 4i F$  имѣетъ знакъ (—), что соответствуетъ maximum'у значенія знаменателя.

*Наименьшее отношеніе  $\mu$ , соответствующее предѣлу упругости.*

По Редтенбахеру <sup>1)</sup>, для желѣзной проволоки напряженіе на границѣ упругости = 0,4 абсолютнаго сопротивленія. Слѣдов. за крайній наибольшій предѣлъ напряженія проволокъ въ желѣзныхъ канатахъ можно принимать  $0,4 \times 60 = 24$  klgr. на 1 □ м. м. или  $R_1 = 8$  и  $R_0 = 16$  klgr. на 1 □ м. м. Коэффициентъ упругости для желѣзной проволоки, по Редтенбахеру,  $E = 18.000$  klgr. на 1 □ м. м., слѣдов.

$$\mu \text{ minim.} = \frac{18.000}{16} = 1125,$$

и даже не болѣе 1000, потому что, по новѣйшимъ опытамъ А. Кас, въ Пршибрамѣ, для желѣзной проволоки  $E = 17000$  k. на 1 □ м. м., при абсолютномъ сопротивленіи 60 klgr. на 1 □ м. м. <sup>2)</sup>.

По его-же опытамъ, для стальной проволоки:

съ абсолютн. сопротивленіемъ 120 k. на 1 □ м. м.,  $E = 18000$  k. на 1 □ м. м. <sup>3)</sup>

" " 180 " = 20000 "

Сталь вообще хрупче желѣза, и прочное сопротивленіе ея изгибу берется не болѣе 12 до 13 klgr на 1 □ м. м., что дастъ:

$$\mu \text{ minim.} = \frac{18000}{13} = \text{до } 1400.$$

Предъидущія отношенія для  $\mu = 2667$  до 3700 указываютъ намъ на то, что проволочные приводы рассчитываются съ большимъ запасомъ прочности.

При  $\mu \leq 1000$  напряженіе въ канатъ превзойдетъ предѣлы упругости, но и при этомъ иногда канаты могутъ служить еще довольно продолжительное время, при отличномъ качествѣ матеріала и при отсутствіи толчковъ.

За предѣлами упругости формула (1) уже не можетъ имѣть приложенія, для вычисленія напряженій отъ изгиба  $R_0$ , при данномъ отношеніи  $\mu$ . Нетрудно, однако, убѣдиться въ томъ, что за предѣлами упругости напряженія  $R_0$  возрастаютъ менѣе быстро, нежели насколько происходитъ удлиненіе волоконъ. Если предположить, что и за предѣлами упругости матеріала, напряженія пропорціональны удлиненіямъ, то при  $R_0 = \text{абсолютн. сопротивленію}$ , на примѣръ для желѣза 60 klgr. на 1 □ м. м., по формулѣ (1) получили-бы

$$\mu = \frac{17000}{60} = 283, \text{ т. е., при отношеніи діаметра шкива къ діам. про-}$$

<sup>1)</sup> См. F. Redtenbacher, Resultate für den Maschinenbau 1869 г.

<sup>2)</sup> См. Oesterreichisches Zeitschrift e. t c. 1885 г., №№ 24—25.

<sup>3)</sup> При абсолютномъ сопротивленіи стальной проволоки 115—120 klgr. на 1 □ м. м. удлиненіе до разрыва всего 1% (при длинѣ 250 м. м.). Поэтому при рудничныхъ канатахъ обыкновенно предпочитаютъ болѣе мягкую стальную проволоку, съ абсолютнымъ сопротивленіемъ 80—90 klgr. на 1 □ м. м. и дающей удлиненіе при разрывѣ 3—5%. Такая проволока лучше сопротивляется динамическимъ усиленіямъ въ отношеніи:

$$\frac{90 \times 4}{120 \times 1} = 3,$$

потому что работа при разрывѣ произведена изъ абсолютнаго сопротивленія на удлиненіе.



волоки около 300, послѣдняя должна была бы разорваться отъ дѣйствія только одного изгиба. Въ дѣйствительности-же, какъ показываютъ опыты (см. дальше), проволока не сразу ломается даже при весьма ничтожной величинѣ  $\mu =$  всего 1—2.

Слѣдовательно можно вполне принять, что за предѣлами упругости напряженія возрастаютъ въ значительно меньшей степени, нежели удлиненія.

Этимъ обстоятельствамъ и Hauer <sup>1)</sup> объясняетъ возможность довольно продолжительной службы и такихъ металлическихъ канатовъ, которые имѣютъ напряженіе отъ изгиба значительно за предѣлами упругости. Такіе случаи особенно встрѣчаются при механическихъ подъемныхъ воротахъ и кранахъ, когда нерѣдко затруднительно бываетъ увеличить надлежащимъ образомъ діаметръ шкивовъ или барабановъ. Онъ приводитъ въ примѣръ воротъ съ желѣзнымъ канатомъ, при которомъ  $\mu = \frac{300 \text{ m. m.}}{0,56 \text{ m. m.}} = 536$ . По формулѣ (1),

этому соотвѣствовало-бы напряженіе отъ одного только изгиба  $\frac{17.000}{536} =$  около 32 klg. на 1 □ m. m., что значительно превышаетъ предѣлъ упругаго сопротивленія, т. е. 24 klg. на 1 □ m. m. (см. выше).

*Примѣчаніе.* На сколько формула (1) неприложима за предѣлами упругости, усматривается еще изъ слѣдующаго разсужденія.

При  $R_0 = 60$  klg. и  $E = 17000$  klg. на 1 □ m. m., удлиненіе при разрывѣ, по формулѣ (1), выпло-бы весьма ничтожно, и именно  $= \frac{1}{288} \cdot 100 =$  около 0,4%, между тѣмъ, при хорошемъ матеріалѣ, удлиненіе проволоки при разрывѣ, на основаніи опытовъ, гораздо болѣе, а именно 3 до 5%. При средней величинѣ въ 4%,  $\mu_{\text{minim.}} = \frac{1}{4\%} = 25$ . Этотъ примѣръ служитъ еще нагляднымъ подтвержденіемъ того, что за предѣлами упругости удлиненія возрастаютъ въ значительно болѣе быстрой степени, нежели напряженія. Отсюда мы видимъ, что разрывъ проволоки можетъ произойти при  $\mu$  не болѣе 25. Но такъ какъ формула (1) предполагаетъ одинаковое напряженіе во всемъ сѣченіи, между тѣмъ, при изгибѣ проволоки, волокны, расположенныя около нейтральной оси, подвергаются только незначительнымъ напряженіямъ, а потому скорѣе можно принять  $\mu_{\text{minim.}}$ , соотв. разрыву проволоки отъ изгиба  $= \frac{25}{2} = 12,5$ . Въ дѣйствительности-же и еще при значительно меньшемъ  $\mu$  проволока не сразу ломается (см. дальше). Вообще можно сказать, что чѣмъ больше удлиненіе данной проволоки при разрывѣ, тѣмъ она болѣе стойка въ отношеніи изгиба за предѣлами упругости.

Данныя J. Hrabak, касательно наименьшаго отношенія ( $\mu$ ) діаметра шкива къ діаметру проволоки, при рудничныхъ подземныхъ машинахъ. <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> I. Hauer, die Fördermaschinen 1874 г. стр. 8.

<sup>2)</sup> См. Österreichisches Zeitschrift für Berg u. Huttenwesen 1881 г., № 3.





для желѣзныхъ канатовъ $\mu$	$= 1000 - 1400.$
„ стальныхъ „	$= 2000 - 2100.$
„ органическихъ „	$= 50.$

При рудничныхъ подъемныхъ устройствахъ, какъ извѣстно (см. нашу *Справочную книгу*, страница 15), всегда бываетъ два каната, изъ которыхъ одинъ *верхній*, который на барабанѣ и на направляющемъ шкивѣ изгибается въ одну сторону, между тѣмъ какъ другой *нижній* на барабанѣ и шкивѣ изгибается въ противоположныя стороны. Въ послѣднемъ случаѣ проволоки, подъ вліяніемъ изгиба, скорѣе изнашивается, и при небольшомъ  $\mu$  срокъ службы нижняго каната значительно меньше, нежели верхняго. Эта разница тѣмъ меньше, чѣмъ  $\mu$  больше и наконецъ она совсѣмъ исчезаетъ при весьма большомъ  $\mu$ .

### *Опыты надъ изгибомъ проволоки.*

Имѣя полный сортаментъ стальной проволоки фирмы *П. И. Губонина*, прибрѣтенный нами во время посѣщенія Истинскихъ заводовъ, въ Рязанской губерніи, въ 1876 г., мы произвели нѣсколько опытовъ слѣдующаго рода.

Были изготовлены стальные вкладыши *A* и *B*, съ закругленными кромками, по окружности радіуса  $\rho$  (фиг. 2). Между этими вкладышами, помощію тисковъ, защемлялась испытуемая проволока, которая загибалась (отъ руки) подъ прямымъ угломъ вверхъ и внизъ, до излома.

При этомъ замѣчались слѣдующаго рода явленія. При первыхъ изгибахъ проволока сохраняла свою упругость, такъ-что, предоставленная сама себѣ, она, послѣ изгиба (при радіусѣ  $\rho$ ), разгибалась (фиг. 3) и принимала форму дуги круга съ радіусомъ  $\rho_x > \rho$ . При дальнѣйшемъ загибѣ проволоки, упругость (гибкость) ея постепенно уменьшается и между вкладышами и проволокою замѣчался просвѣтъ, все болѣе и болѣе значительный (фиг. 4—5). Хотя и при этомъ, въ предоставленной самой себѣ проволоцѣ, концы, послѣ загиба, нѣсколько расходились, но радіусъ кривизны  $\rho_x$  въ изгибѣ проволоки становился постепенно меньше, нежели радіусъ кривизны вкладышей  $\rho$ . При послѣднемъ изгибѣ, предъ изломомъ,  $\rho_x$  было на столь мало, что проволока въ углѣ почти совсѣмъ не изгибалась въ дугу, и изломъ происходилъ въ томъ видѣ, какъ это показано на фиг. 6. Явленія были замѣчаемы совершенно одинаковыя, начиная отъ самой тонкой и до толстой проволоки.

Въ слѣдующей таблицѣ № 1 помѣщены результаты опытовъ надъ послѣдовательнымъ изгибомъ проволоки діам.  $d_0 = 1$  mm, при радіусѣ кривизны вкладышей  $\rho = 10$  mm. При этомъ  $\mu = \frac{2\rho}{d_0} = 20$ . Послѣ нѣсколькихъ изги-

бовъ подъ *прямымъ* угломъ, были опредѣляемы радіусы  $\rho_x$ , предварительно нанеся кривизну загнутой проволоки на бумагу.

ТАБЛИЦА № 1.

Число изгибовъ подъ прямымъ угломъ отъ на- чала опыта.	$\rho_x$ — радіусъ кривизны въ углѣ загнутой проволоки.	Примѣчанія.
	m.m.	
1	14	Радіусъ кривизны вкладышей имѣлъ постоянную величину $\rho = 10\text{mm}$ .
2	»	
3	»	
4	»	
5	»	
6	13	
7	»	
8	»	
9	»	
10	12	
12	»	Въ углѣ замѣченъ надломъ. Сломалась (см. фиг. 6).
13	»	
14	»	
15	11	
16	»	
17	»	
18	»	
19	»	
20	»	
25	»	
29	10	
35	»	
45	9	
50	8	
55	»	
57	7	
60	»	
61	0	

Изгибаніе проволоки при этомъ приходило съ должною постепенностью, осторожно, съ маленькими паузами. Если же загибать непрерывно взадъ и впередъ, безъ всякихъ предосторожностей, то та же проволока выдерживаетъ до излома всего 31 изгибъ подъ прямымъ угломъ, вмѣсто 61.

Эти опыты весьма наглядно указываютъ, насколько, по мѣрѣ приближенія къ моменту излома, металлъ становится все хрупче, постепенно лишаясь своей упругости, гибкости.

Въ слѣдующей таблицѣ № 2 помѣщены результаты опытовъ надъ изгибомъ стальной проволоки различнаго діаметра, при вкладышахъ съ различнымъ радіусомъ кривизны  $\rho$ . При загибѣ *плоскогубцами* (фиг. 7), радіусъ кривизны въ изгибѣ проволоки измѣнялся приблизительно  $\rho_x = 2$  до 5 mm, смотря по толщинѣ проволоки.



ТАБЛИЦА № 2.

Діам. проволо- ки $d_0$ .	Радиусъ кривиз- ны въдавшей $\rho$ .	$D=2\rho$ .	$\mu = \frac{D}{d_0}$	Число изгибовъ подъ прямымъ угломъ до из- лома.	Примѣчанія.
м.м.	м.м.	м.м.			
$\frac{1}{3}$	5	10	30	71	<p>Цифры со звѣздочкой (*) отно- сятся къ случаю дѣйствія <i>плоско-</i> <i>губцами</i> фиг. 7.</p> <p>Смотря по качеству проволоки.</p> <p>Проволока все - еще оставалась упругою и ее продолжали гнуть при <math>\rho=5</math> мм до излома, причемъ потре- бовалось 47 изгибовъ подъ прямымъ угломъ.</p>
$\frac{1}{2}$	1(*)	2	4	4 до 5	
$\frac{1}{2}$	5	10	20	42 до 52	
$\frac{1}{2}$	10	20	40	400	
"	5	10	20	47	
$\frac{2}{3}$	1(*)	2	3	4	<p>Смотря по качеству проволоки.</p> <p>Въ нѣкоторыхъ случаяхъ сжатіемъ клещами изогнутой проволоки сна- ружи, <math>\mu</math> - было доведено до 1, при- чемъ однако (разумѣется, при пробѣ только одинъ разъ) никакихъ по- врежденій замѣчено не было.</p> <p>Смотря по качеству проволоки.</p>
$\frac{2}{3}$	$1\frac{1}{2}$	3	$4\frac{1}{2}$	10	
$\frac{2}{3}$	$2\frac{1}{2}$	5	$7\frac{1}{2}$	19	
$\frac{2}{3}$	$3\frac{1}{2}$	7	$10\frac{1}{2}$	24	
$\frac{2}{3}$	5	10	15	27	
$\frac{2}{3}$	10	20	30	108 до 143	
1	1(*)	2	2	2	
1	5	10	10	14	
1	10	20	20	29	
$1\frac{1}{2}$	2(*)	4	$<3$	2	
$1\frac{1}{2}$	5	10	7	4	<p>Смотря по качеству проволоки.</p>
$1\frac{1}{2}$	10	20	$>13$	6 до 9	
2	5(*)	10	5	2	
2	10	10	10	12	
$2\frac{1}{2}$	5(*)	10	4	5	
$2\frac{1}{2}$	10	20	8	20	

Отсюда мы усматриваемъ, какое большое вліяніе имѣетъ діаметръ навивки (D), или отношеніе  $\mu$ , на прочность проволоки изгибу, при дѣйствіи *динамическихъ* усилій.

При  $\mu=2-3-4-10-20-30-40$ , наибольшее число изгибовъ подъ прямымъ угломъ до излома достигало:

2—4—5—24—52—143—свыше 400.

Выше мы видѣли, что предѣлу упругости соотв.:  $\mu \leq 1000$ , слѣдов.: проволочные канаты, напряженные выше предѣловъ упругости, могутъ служить болѣе или менѣе продолжительное время, до окончательнаго поврежденія ихъ.

Канаты, напряженные ниже предѣловъ упругости, теоретически говоря, имѣютъ неограниченный срокъ службы, но практически срокъ ихъ службы (напримѣръ при рудничныхъ канатахъ) не свыше  $1\frac{1}{2}-2$  лѣтъ, вслѣдствіе изнашиванія проволоки отъ истиранія и постепеннаго измѣненія структуры металла, изъ волокнистаго сложенія переходящаго въ зернистое, подъ вліяніемъ дѣйствія толчковъ и сотрясеній. Поэтому  $\mu$  должно быть тѣмъ больше, чѣмъ дѣйствіе *динамическихъ* силъ менѣе спокойное, плавное. При дѣйствіи *статическихъ* силъ,  $\mu$  можетъ быть весьма незначительно, лучшимъ доказательствомъ чего служатъ различныя произведенія изъ плетеной проволоки, причемъ  $\rho$  близко  $= d_0$ , т. е.  $\mu=2$ . Въ рояляхъ стальные струны (проволоки) діам.  $\frac{1}{2}-1$  mm. бываютъ навиты на колкахъ діам. всего 7 mm., причемъ  $\mu=7$  до 14, и тѣмъ не менѣе хорошія струны служатъ десятки лѣтъ.

#### *Проволочный канатъ на С.-Петербургскомъ Монетномъ Дворѣ.*

Въ числѣ приводовъ Монетнаго Двора имѣется стальной проволочный канатъ, передающій работу нѣсколькихъ паровыхъ лошадей. Діаметръ шкивовъ  $D=35\frac{1}{2}''=887,5$  mm.; разстояніе между осями  $=30$  ф. Діаметръ каната  $d=9$  mm., состоящаго изъ 42 проволокъ діам.  $d_0=\frac{3}{4}$  mm. По 7 проволокъ сплетены въ пряди, и изъ 6-ти прядей образованъ канатъ.

Отношеніе  $\frac{d}{d_0}=9:\frac{3}{4}=12$ ;  $\mu=\frac{D}{d_0}=887,5:\frac{3}{4}=1183$ . Послѣ *двухъ* лѣтъ службы, вслѣдствіе поврежденія въ сопряженіи концовъ, канатъ былъ снятъ. Вообще канатъ имѣлъ еще весьма хорошій видъ, и только мѣстами нѣкоторыя проволоки были порваны. Вырѣзанный кусокъ каната, около 1 фута длиною, былъ испытанъ на изгибъ слѣдующимъ образомъ. Съ большимъ усиліемъ, отъ руки, его можно было обогнуть около шкива діам.  $2\rho=90$  mm. (фиг. 10). Освободивъ канатъ, онъ, вслѣдствіе упругости, разгибался въ дугу, съ радіусомъ кривизны  $\rho x.=100$  mm., чему соотвѣтствуетъ діаметръ  $2\rho x.=200$  mm. Руками можно было совершенно выпрямлять канатъ, затѣмъ снова сгибать и повторять эту операцію неопредѣленное число разъ. Очевидно, что въ этихъ



последнихъ случаяхъ, при  $\frac{2\rho}{d_0} = 90:3/4 = 120$  и  $\frac{2\rho_{\text{ср.}}}{d_0} = 200:3/4 = 266$ , давно былъ перейденъ предѣлъ упругости для крайнихъ волоконъ, и если канатъ еще сохранялъ достаточную эластичность, то это можно объяснить только тѣмъ, что напряженіе въ нейтральныхъ волокнахъ (и сосѣднихъ съ ними) въ проволокахъ еще далеко не достигло предѣловъ упругости.

Проволока, вынутая изъ каната, выдержала до излома 25 изгибовъ подъ прямымъ угломъ (фиг. 2) при  $\rho = 5$  *mm.*, слѣдовательно при  $\mu = 10:3/4 = 13$ , что близко согласуется съ цифрами табл. № 2, гдѣ проволока діаметромъ  $2/3$  *m.* при  $\mu = 10^{1/2}$  до 15, выдерживала число изгибовъ = 24 до 27.

### *Проволочный канатъ на Обуховскомъ заводѣ.*

Въ нынѣшнемъ году на разсмотрѣніе Горнаго Ученаго Комитета былъ, между прочимъ, представленъ проектъ подъемнаго устройства для одной изъ соляныхъ копей Бахмутскаго уѣзда. При діаметрѣ барабановъ  $D = 39$  дюйм., предположенъ стальной канатъ діам.  $5/8$ ", состоящій изъ 96 проволокъ, діам.  $d_0 = 1/20$  дюйм. Отношеніе  $\mu = 39:1/20 = 780$  указываетъ, что напряженіе отъ изгиба здѣсь превосходитъ предѣлы упругости, и потому мы рекомендовали увеличить  $\mu$  до 1500, какъ это обыкновенно принимается при шахтныхъ подъемахъ. Но такое измѣненіе  $\mu$  было неудобноисполнимо, потому что машина (выписанная изъ Англіи) уже была установлена на мѣстѣ. Заинтересованный въ этомъ дѣлѣ, извѣстный спеціалистъ по стальному дѣлу инженеръ-технологъ *Черновъ*, въ доказательство возможности принять  $\mu = 780$ , привелъ примѣръ проволочнаго каната на Обуховскомъ заводѣ, при которомъ  $\mu$  имѣетъ значительно меньшую величину. Это обстоятельство побудило насъ, 28-го апрѣля сего года, посѣтить Обуховскій заводъ. О результатахъ изслѣдованія тамошняго проволочнаго каната мы можемъ сообщить только слѣдующія краткія свѣдѣнія. Для отжига и отпуска стальныхъ орудійныхъ стволовъ и для закалки ихъ затѣмъ въ маслѣ, для устраненія вредныхъ напряженій, на Обуховскомъ заводѣ имѣется особое отдѣленіе, въ видѣ легкаго желѣзнаго сооруженія, большой высоты, устроеннаго на заводѣ *Крелля*. Въ почвѣ этого сооруженія помѣщена цилиндрическая калильная печь, глубиною въ 65 фут., и неподалеку отъ нея устроенъ цилиндрическій чанъ, съ масломъ, тоже помѣщенный въ углубленіи почвы. Для подъема и опусканія орудійныхъ стволовъ, въ вертикальномъ направленіи, имѣется металлическій, вращающійся кранъ (набережной системы) гигантскихъ размѣровъ, силою въ 35 тоннъ. Кранъ этотъ исполненъ извѣстною лондонскою фирмою *Easton & Anderson* и установленъ въ 1884 г. Въмѣсто цѣпи здѣсь примѣненъ стальной проволочный канатъ. На барабанъ крана дѣйствуетъ, посредствомъ зубчатаго привода, реверсивная паровая машина, получающая паръ изъ вертикальнаго трубчатого котла, помѣщеннаго на самомъ кранѣ.

Канатъ сначала навивается на двухъ или четырехъ блокахъ, сообразно поднимаемому грузу, затѣмъ, поддерживаясь тремя направляющими роликами, онъ наматывается на барабанъ, снабженномъ спиральнымъ желобкомъ. Изгибъ каната совершается на блокахъ и на барабанахъ въ одну и ту же сторону, соотвѣтственно такъ называемымъ *верхнимъ* канатамъ въ углеподъемныхъ машинахъ, и что содѣйствуетъ прочности каната въ отношеніи изгиба.

Стволы для 12-дюймовыхъ пушекъ, при длинѣ въ 35 ф., имѣютъ вѣсъ въ 460 пудовъ. Въ этомъ случаѣ грузъ поддерживается четырьмя концами каната. Подъемъ или опусканіе на высоту 35 ф. совершается всего въ 6 секундъ времени, слѣдов. скорость крапа весьма значительная, до  $\frac{35}{6} = 6$  фут. въ 1 секунду (!). Для подъема болѣе легкихъ грузовъ, для средней величины орудій, канатъ перематываютъ такимъ образомъ, чтобы грузъ поддерживался только двумя концами, т. е. однимъ блокомъ. При каждомъ подъемѣ или опусканіи, на блокахъ и барабанахъ, проволоки изгибаются 5 разъ въ первомъ случаѣ и 3 раза во второмъ. Число манипуляцій (подъемовъ и опусканій) въ день (10-часовую смѣну) при стволахъ въ 35 ф. составляетъ всего 6<sup>1)</sup>, т. е. ежедневно отжигается и закаливается одинъ такой стволъ. При среднихъ орудіяхъ денная производительность простирается до 5 стволовъ. Слѣдов. число изгибовъ, которымъ подвергаются проволоки каната ежедневно =  $5 \times 6$  до  $3 \times 6 \times 5 = 30$  до 90, среднимъ числомъ 60, не считая холостого движенія крана. Въ годъ, 250 рабочихъ дней, этому соотвѣтствуетъ всего  $250 \times 60 = 15000$  перегибовъ проволоки, что весьма ничтожно по сравненію съ дѣйствіемъ канатовъ при рудничныхъ подъемныхъ устройствахъ. При каждомъ подъемѣ изъ шахты, не считая маневровъ, проволоки перегибаются *два* раза. Среднее число подъемовъ въ 1 часъ около  $12\frac{1}{2}$ , считая остановки, что составить въ сутки (2 смѣны) 250 подъемовъ и соотв. число изгибовъ проволоки 500 въ день, или въ годъ (300 рабоч. дней) по меньшей мѣрѣ 150000, не считая маневровъ при каждомъ пускѣ въ ходъ и остановѣ клѣтей.

Діаметръ барабана и блоковъ (при кранѣ Обуховскаго завода)  $D = 28'' =$  до 700 mm. Діам. каната  $1\frac{3}{8}'' = 34\frac{1}{2}$  mm. Канатъ состоитъ изъ 7 прядей, діам.  $\frac{1}{2}'' = 12\frac{1}{2}$  mm. Проволоки діам. поболѣе 2 mm. Число ихъ невозможно было сосчитать, такъ какъ концы каната закрѣплены. Отношеніе:

$$\mu \leq \frac{700}{2} = \text{всего } 350.$$

Отсюда мы видимъ, что напряженіе во внѣшнихъ волокнахъ проволокъ здѣсь далеко превзошло предѣлы упругости, и если канатъ этотъ по истеченіи года службы находится еще въ совершенно исправномъ состояніи, то

<sup>1)</sup> Подъемъ, опусканіе въ печь и выниманіе изъ печи, всего 3 манипуляціи, и столько-же при закалкѣ.



это должно приписать: 1) отличному качеству проволоки и 2) периодичности дѣйствія крана, только на весьма короткое время ежедневно.

Отъ каната намъ могли дать только маленькій кусочекъ проволоки длиною въ 1". При изгибѣ ея плоскогубцами, подѣ прямымъ угломъ (фиг. 7), она обнаружила весьма большую вязкость. Радиусъ кривизны проволоки при этомъ  $\rho = 5 \text{ м. м. слѣдов.}$

$$\mu = \frac{2\rho}{d_0} = \frac{10}{2} = 5.$$

На 6-мъ изгибѣ проволока сломалась. Четыре первые изгиба требовали большаго усилія, 5-й изгибъ былъ значительно легче и на шестомъ, какъ замѣчено, проволока сломалась. Этотъ результатъ близокъ къ  $2\frac{1}{2} \text{ мм.}$  губонинской проволоки, которая при  $\mu = 4$  сломалась на 5-мъ изгибѣ (См. таблицу 2).

Мы выше видѣли, что число изгибовъ описываемаго каната по меньшей мѣрѣ въ 10 разъ меньше, нежели рудничныхъ, слѣдовательно одинъ годъ службы обуховскаго каната соотвѣтствуетъ, быть можетъ, всего 1 мѣсяцу службы рудничнаго каната. Во всякомъ случаѣ, настоящій случай замѣчателенъ по безпримѣрно малому отношенію  $\mu$ , при дѣйствіи динамическихъ усилій, и потому мы съ интересомъ будемъ слѣдить за послѣдующей службою этого каната, до его поврежденія или износа.

Таблица № 2 весьма наглядно показываетъ намъ вліяніе  $\mu$  на число изгибовъ проволоки до излома. При  $\mu=4-20$  и 40, число изгибовъ до излома=4—42—400. Слѣдов., при  $\mu=350$ , число изгибовъ до излома можетъ быть весьма значительно. Если-бы и далѣе существовало такое-же отношеніе между числомъ изгибовъ и  $\mu$ , то можно было-бы примѣрно предположить, что при  $\mu=350$ , проволока сломается послѣ  $\frac{350}{40} 400.10=35000$  изгибовъ и скорѣе болѣе.

Въ заключеніе мы даемъ слѣдующую таблицу для величины  $\mu$ , на основаніи современной практики, при проволочныхъ издѣліяхъ.

Таблица № 3.

случаи примѣненія.	Родъ усилій.		$\mu = D/d_0$
1) Въ проволочныхъ плетеныхъ издѣліяхъ . . . . .	Статическія	Выше предѣла упругости.	1—7
2) При фортепианныхъ струнахъ, телеграфныхъ и телефонныхъ столбахъ и т. п. . . . .			7—15





Г. *Андерсонъ*, посѣтившій Обуховскій заводъ послѣ нашей поѣздки туда, заявилъ, что на заводахъ *Англии*, при проволочныхъ канатахъ, почти повсемѣстно примѣняютъ небольшое отношеніе  $\frac{D}{a_0}$ . Тѣмъ не менѣе заводоуправленіе нашло за лучшее обзавестись запаснымъ канатомъ.

## НѢСКОЛЬКО СЛОВЪ ПО ПОВОДУ ОРГАНИЗАЦІИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЖЕЛѢЗНОДОРОЖНОЙ МАСТЕРСКОЙ ВЪ МАЛИНЬ (МЕХЕЛЬНЪ) ВЪ БЕЛЬГИИ.

Профессора Ив. Тиме.

Въ книжкѣ № 3 „Горнаго Журнала“ за нынѣшній годъ горный инженеръ *Д. А. Сабаньевъ* помѣстилъ свѣдѣнія касательно общей организаціи этихъ замѣчательныхъ мастерскихъ, извлеченныя имъ изъ брошюры гг. *Телеля и Русселя* (на французскомъ языкѣ), приобрѣтенной редакторомъ „Горнаго Журнала“ *А. В. Добронизскимъ* на всемірной выставкѣ въ Антверпенѣ. Познакомившись съ оригиналомъ, мы нашли въ немъ достаточное количество интересныхъ цифровыхъ данныхъ, касающихся технической организаціи желѣзнодорожныхъ мастерскихъ, маленькое изслѣдованіе которыхъ, по формѣ, установленной нами въ нашемъ сочиненіи: „*Основы машиностроенія I т. 2 выпускъ 1884, г.*“, составляетъ предметъ настоящаго нашего сообщенія.

Механическія мастерскія въ *Малинь* основаны въ 1835 г. Въ самомъ началѣ число рабочихъ простиралось въ нихъ до 200. Въ 1865 г., когда мы имѣли случай посѣтить эти мастерскія, число рабочихъ возросло до 1700 человекъ. Въ настоящее время число ихъ 2663, при общемъ протяженіи правительственныхъ желѣзныхъ дорогъ въ Бельгіи  $= 3109$  километр.  $= \frac{3280}{5500} \cdot 3109 = 2922$  версты. Роль центральной мастерской въ *Малинь* заключается въ ремонтѣ и содержаніи этой сѣти желѣзныхъ дорогъ.

Мастерская эта подраздѣляется на два главныхъ отдѣла: а) *центральный локомотивный* и б) *центральный вагонный*. Пространство, ими занимаемое  $= 21$  гектарамъ  $= 0,915 \times 21 = 19,22$  десятинамъ.

*Общая администрація.* Локомотивнымъ отдѣломъ завѣдуетъ 1 главный инженеръ. По технической части при немъ состоятъ: 1 инженеръ, 2 начальника отдѣловъ и 2 управляющихъ чертежной. По административной части: начальникъ конторы и два помощника. Всего 9 человекъ.

Въ вагонномъ отдѣлѣ тоже имѣется 1 главный инженеръ, у котораго по технической части состоятъ: 1 инженеръ, два начальника отдѣловъ и управляющій чертежной. По административной части: начальникъ конторы и два помощника. Всего 8 человекъ.

Итакъ, общій административный персоналъ, не считая цеховыхъ мастеровъ=всего 15, что составляетъ отъ общей рабочей силы:

$$\frac{15 \times 100}{2663} = 0,56 \%$$

#### А) Локомотивный отдѣлъ.

Этотъ отдѣлъ состоитъ изъ слѣдующихъ цеховъ:

- 1) Токарной (общей).
- 2) Локомотиво-сборочной.
- 3) Кузницы.
- 4) Специальной токарной, для локомотивныхъ и вагонныхъ колесъ.
- 5) Котельной и литейной, для чугуна и мѣди, включая столярную.
- 6) Починочной (средней) для локомотивовъ и тендеровъ.

1) *Токарная.* Въ этомъ отдѣленіи подвергаются механической отдѣлкѣ чугуныя, желѣзные (стальные) и мѣдные предметы. Число рабочихъ 145, при нихъ 3 мастера и 2 намотчика, для предварительнаго расчерчиванія металлическихъ предметовъ, подвергающихся обработкѣ на станкахъ.

Здѣсь установлены слѣдующаго рода станки:

- 64 — токарно-винторѣзныхъ.
- 14 — зуборѣзныхъ, для нарѣзки зубцовъ въ колесахъ и въ шарошкахъ (фрезахъ).
- 14 — сверлильныхъ машинъ.
- 7 — шарошечныхъ станковъ.
- 5 — болторѣзныхъ „
- 1 — центрировочный „
- 1 — точило для рѣзцовъ.
- 14 — наждачныхъ станка.

Всего. . 120 станк., приводимыхъ въ дѣйствіе вертикальной паровой машиной въ 50 п. л. На одинъ станокъ причитается  $\frac{50}{120} = 0,42$  п. л.

Имѣются: одна печь для закалки рѣзцовъ и два кузнечныхъ горна для приготовления и починки рѣзцовъ. О числѣ тисковъ ничего не сказано.

2) *Локомотиво-сборочная.* Имѣются 55 мѣстъ для одновременной сборки 55 локомотивовъ. Число рабочихъ (слесарей: пригонщиковъ и сборщиковъ) 290, распределенныхъ на 26 артелей, работающих подъ надзоромъ трехъ мастеровъ. Для передвиженія котловъ и готовыхъ локомотивовъ имѣются два передвижныхъ крана въ 20 и 4 тонны и передвижная платформа, съ локомотивомъ силою въ  $3\frac{1}{2}$  п. л. Для окончательной механической отдѣлки, вза-



мѣнь напилковъ, установлено 3 наждачныхъ станка, каждый съ двумя наждачными кругами.

Къ сборочной прилегаютъ особыя отдѣленія, спеціально предназначенныя для ремонта мелкихъ подвижныхъ частей механизмовъ: крановъ, принадлежностей тормазовъ *Уестингауза* и проч. Въ этомъ отдѣленіи установлены слѣдующіе станки:

- 1 сверлильный.
- 1 машина для притирки крановъ.
- 1 полировочный столъ.
- 1 полировочный станокъ для мѣдныхъ предметовъ.
- 2 спеціальныхъ наждачныхъ станка.
- 1 барабанъ для чистки дымогарныхъ трубокъ.
- 1 круглая пила, для обрѣзки концовъ трубокъ.
- 1 токарный станокъ.
- 1 станокъ (гидравлич.) для пробы трубокъ.

---

Всего 10 станковъ.

Рабочихъ въ этомъ отдѣленіи 90, работающихъ подъ надзоромъ одного мастера.

Въ 1884 въ локомотиво-сборочной отремонтировано:

162 локомотив.	{	59 пассажирскихъ.
		66 товарныхъ.
		37 станціонныхъ.

60 тендеровъ.

5 паровыхъ вагона.

7 постоянныхъ паровыхъ котла.

8 передвижныхъ подъемныхъ крана.

14 вагонныхъ подъемныхъ крана.

Отсюда мы усматриваемъ, что на каждый ежегодно ремонтируемый локомотивъ по токарно-слесарному цеху задолжается:

$$\frac{525}{162} = \text{около } 3\frac{1}{4} \text{ рабочихъ.}$$

Эта цифра, повидимому, довольно значительна, если принять въ соображеніе данныя *H. v. Waldegg* (см. Основ. машин. I т., 2 в. стран. 433), по которымъ полное число рабочихъ (по всѣмъ цехамъ) =  $2\frac{1}{2}$  до 3 на каждый ежегодно ремонтируемый локомотивъ.

3) *Кузница.*

Число горновъ (о двухъ огняхъ каждый) = 32.

Воздухъ въ нихъ доставляется 5-ю вентиляторами.

Паровыхъ молотовъ 5, въ 0,4 — 0,68 — 1,2 — 1,4 — 0,68 — 1,2 — 1,4 —

2,25 тонны.

горн. журн. т. II. № 5, 1886 г.

1 ремневый молотъ въ 0,2 тонны.

Станки: 1—комаръ и ножницы.

1—дляковки головокъ болтовъ, съ 4-мя штемпелями.

1—станокъ для испытанія пружинъ.

Механизмы приводятся въ дѣйствіе паровою машиною въ 25 силъ. Для приготовленія сортоваго желѣза имѣются 4 сварочныя печи, изъ нихъ двѣ находятся въ постоянномъ дѣйствіи, 1 печь для приготовленія мелкихъ сортовъ желѣза и другая для закалки рессоръ. Для 25 с. машины и для паровыхъ молотовъ служатъ 6 паровыхъ котловъ съ нагрѣвателями, при общей нагрѣвательной поверхности 235  $m^2$ .

Число рабочихъ. Въ кузницѣ работаютъ 172 рабочихъ, подъ руководствомъ двухъ мастеровъ:

61—кузнецовъ.

89—молотобойцевъ.

8—при молотахъ.

11—машинистовъ.

3—кочегара.

---

Всего 172 ч.

Годичная производительность кузницы:	269085 klg.	полосоваго желѣз.
	467028 „	желѣзн. поковокъ.
	56544 „	стал. рессоръ для
		локом и тендер.
	3845 „	сталн. поковокъ.

---

Всего. . . 796502 klg. = 799,5 т. = 48383 п.

Денная производительность одного рабочаго:

$$\frac{49383}{172 \times 300} = 0,95 \text{ пуд. поковокъ.}$$

Средняя денная производительность 1-го рабочаго въ кузницахъ машиностроительныхъ фабрикъ = 1 до  $1\frac{1}{4}$  пуд. (см. Основ. машиностр. Т. 1, выпускъ 2, страниц. 243).

*Наибольшая механическая способность имѣющихся 6-ти молотовъ.*

На основаніи данныхъ нашей Справочной книги 1879 г. Отд. IV, наибольшая механическая способность вышеупомянутыхъ 6-ти молотовъ опредѣлится слѣдующимъ путемъ:

Примемъ для молотовъ вѣсомъ:

$$G = 0,2 - 0,4 - 0,68 - 1,2 - 1,4 - 2,52 \text{ тоннъ, или} \\ 12,4 - 24,8 - 42,16 - 74,14 - 86,8 - 139,5 \text{ пуд.}$$

Наибольшую высоту подъема:

$$H = 1\frac{1}{4} - 1\frac{3}{4} - 2 - 2\frac{1}{2} - 3 \text{ и } 3\frac{1}{2} \text{ фут.}$$

Наибольшее число ударовъ въ 1 м.



$$n=200 - 175 - 150 - 100 - 90 \text{ и } 75.$$

По формулѣ (11), страниц. 309, пашей Справочной книги, денная механическая способность этихъ 6-ти молотовъ:

$$\begin{aligned} T_1 &= 0,006 (1,24. 1,25. 200 + 24,8. 1,75. 1,75 + 42,16. 2,150 + \\ &\quad + 74,4. 2,5. 100 + 86,8. 3,90 + 139,5. 3,5. 75) = \\ &= 0,006. (3100 + 7595 + 12648 + 18600 + 23436 + 36618) = \\ &\quad 0,006. \times 101997 = 612 \text{ пуд. поковокъ.} \end{aligned}$$

Годичная производительность  $612 \times 250 = 153000$  пуд. поковокъ, т. е въ 3 раза болѣе дѣйствительной, которая = около 50000 пуд. Такое сравнительно большое отношенiе объясняется: 1) исключительно мелкими поковками и 2) достаткомъ молотовъ.

#### 4) Специальная токарная для локомотивныхъ и вагонныхъ колесъ.

Въ этой мастерской 83 человекъ рабочихъ съ однимъ мастеромъ и однимъ артельнымъ старшиной во главѣ. Она состоитъ изъ двухъ отдѣловъ: а) бандажной и б) токарной.

Въ бандажной имѣются слѣдующiе приборы и механизмы:

1—двойная отражательная печь для вагонныхъ колесъ.

1—круглая печь для локомотивныхъ колесъ.

2—чана для охлажденiя.

1—вентиляторъ.

1—шпоночная машина системы Уитворта.

4—стѣнныхъ подъемныхъ крана, въ 4 тонны каждый.

1—вращающiйся кранъ, съ большимъ пролетомъ, въ 1 тонну.

3—вертикально-сверлильныхъ станка.

1—радіально-сверлильный станокъ типа Уитворта.

1—токарный станокъ для осей.

1—шпоночная машина системы Фетю.

1—строгательный станокъ.

2—токарныхъ станка.

1—гидравлическiй прессъ для локомотивныхъ колесъ, дѣйствующiй при давленiи 500 атмосферъ.

1—гидравлическiй прессъ для вагонныхъ колесъ.

1—станокъ для испытанiя бандажей.

Изъ 33-хъ рабочихъ въ бандажной, 9 занимается пригонкой бандажей, 14—посадкой колесъ на оси и 10 рабочихъ находятся при станкахъ.

Въ токарной (б) 50 рабочихъ: 21 токарь, 7—кузнецовъ и молотобойцевъ и 22 чернорабочихъ.

Станки суть слѣдующiе: 4—патронныхъ токарныхъ станка.

1—токарный съ двумя патронами.

3—длинныхъ токарныхъ станка.





О производительности котельной и о числѣ тисковъ въ ней ничего не-  
сказано.

*Чугуно-литейная.* Число вагранокъ 2. Рабочіе, подъ руководствомъ  
мастера, по специальности распредѣлены слѣдующ. образомъ:

28—формовщиковъ.

3—литейщика.

6—при чисткѣ и обрубкѣ отлитыхъ предметовъ.

1—слесарь (пригонщикъ).

9—чернорабочихъ.

---

Всего. . 47 ч.

Годичная производительность 527006 klg. = 527 тоннъ = 32674 пуд.,  
причемъ израсходовано чугуна

въ штыкахъ и ломн. 562450 klg.

кокса. 118200 „

угля. 165640 „

Денная производительность одного рабочаго:

$$\frac{32674}{47 \times 300} = 2,32 \text{ пуд.}$$

*Мьдно-литейная.* 6 самодувныхъ горновъ. Рабочіе, подъ руководствомъ  
мастера, по специальности распредѣлены слѣдующимъ образомъ:

16—формовщиковъ.

4—ихъ помощника.

3—плавильщика.

1—при чисткѣ отлитыхъ предметовъ отъ формовой земли.

6—слесарей для механической обѣчки литниковъ, за-  
краинъ и т. п.

7—чернорабочихъ.

---

Всего . . 37 ч.

Годичная производительность бронзовыхъ и латунныхъ отливокъ 255102  
kg. = 255,1 тоннъ = 15816 пуд., для производства которыхъ израсхо-  
довано:

131845 klg. бронзы.

6642 „ желтой мѣди.

103544 „ красной мѣди.

15983 „ олова.

1900 „ свинца.

651 „ цинка.

---

260565 klg.

191980 „ угля.

82260 „ кокса.

Денная производительность одного рабочаго:

$$\frac{15816}{37 \times 300} = 1,42 \text{ пуд.}$$

Относительно низкія цифры денной производительности каждаго рабочаго: 2,32 пуд. въ чугуно-литейной и 1,42 пуд. въ мѣдно-литейной, объясняются преобладаніемъ при локомотивахъ мелкихъ предметовъ. Среднимъ числомъ, для общихъ машиностроительныхъ фабрикъ, мы опредѣлили среднія цифры денной производительности одного рабочаго въ 4 и 2 пуда (см. Основ. машиностроенія I т., выпуск. 2, страниц. 245).

*Модельная (столярная).* Въ ней работаютъ 8 человекъ: 7 столяровъ и 1 токарь. Станковъ три: пила, строгательный станокъ, сверлильно-долбежный. Вѣроятно позабыто упомянуть о токарномъ станкѣ.

#### 6) Средняя починочная для локомотивовъ и тендеровъ.

Имѣется 35 мѣстъ для ремонта одновременно 15 локомотивовъ и 20 тендеровъ. Число рабочихъ 50, съ мастеромъ во главѣ. Рабочіе распределены на 4 артели.

Станки здѣсь слѣдующіе:

4—токарно-винторѣзныхъ станка.

1—комаръ и ножницы.

3—шпоночныхъ машины.

1—пила для распиловки металловъ въ холодномъ состояніи.

2—наждачныхъ станка, каждый о двухъ кругахъ.

2—строгательныхъ станка.

2—сверлильныхъ станка.

1—станокъ для притирки крановъ.

---

16

Станки приводятся въ дѣйствіи 25 сильною паровою машиною.

Въ этомъ-же отдѣленіи имѣются 4 кузнечныхъ горна, каждый о двухъ огняхъ.

#### *Общее заключеніе.*

Всего въ локомотивномъ отдѣлѣ (А) заключаются слѣдующаго рода машины:

89 токарныхъ станковъ.

25 сверлильныхъ ”

3 строгательныхъ ”

5 шпоночныхъ ”

21 фрезочныхъ ”

21 наждачныхъ ”



6 болторѣзныхъ „

2 пилы, для распиловки металловъ въ холодномъ состояніи.

2 машины для загибки желѣза.

3 прессы и ножницы.

1 станокъ для дѣла заклепокъ.

Всего 178 станковъ, не считая точильныхъ камней.

Полное число рабочихъ: 1020

Отношеніе числа рабочихъ къ числу станковъ:  $\frac{1020}{178} = 5,70$ . Это отношеніе, нѣсколько большее среднихъ цифръ 4 и 5 (см. Основ. машиностр. I т., 2 вып., страница 205), указываетъ на нѣкоторое преобладаніе ручной работы въ ремонтныхъ мастерскихъ. На каждый ежегодно ремонтируемый локомотивъ и тендеръ причитается  $\frac{1020}{162} = \text{до } 6\frac{1}{2}$  рабочихъ.

*Пропорція станковъ.* Привявъ, какъ это мы обыкновенно дѣлаемъ, число болторѣзныхъ станковъ за единицу, получимъ слѣдующій рядъ (кругл.) цифръ, выражающій пропорцію станковъ:

<i>Токарн. станки.</i>	<i>Сверлильн.</i>	<i>Строгат.</i>	<i>Шпоночн.</i>	<i>Фрезочные.</i>	<i>Наждачные.</i>
до 15	4,16	0,5	0,28	3,5	3,5
<i>Болторѣзн.</i>	<i>Пилы.</i>	<i>Пресса и ножницы.</i>	<i>Загибные ст.</i>	<i>Заклепочные.</i>	
1	0,33	0,5	0,33	0,165	

Сравнивая эти цифры съ данными механическихъ мастерскихъ *C<sup>o</sup> du chemin de fer du Nord* (см. соч. Основ. машиностр. I т., 2 в., стр. 210), мы замѣчаемъ здѣсь нѣкоторый перевѣсъ въ числѣ болторѣзныхъ станковъ; но что особенно поражаетъ въ *Малинь*—это крайняя ограниченность шпоночныхъ и въ особенности строгательныхъ машинъ. Хотя численность этихъ станковъ въ *ремонтныхъ* мастерскихъ можетъ быть и значительно меньшая, но все-же мы склонны думать о нѣкоторомъ упущеніи, въ этомъ отношеніи, въ брошюрѣ Тегеля и Русселя.

Если къ общему административному персоналу, состоящему изъ 15 человекъ, прибавить цеховыхъ мастеровъ, число которыхъ=16, то полное число лицъ служебнаго персонала будетъ=31, что составитъ всего:

$$\frac{31 \times 100}{1010} > 3\% \text{ числа рабочихъ.}$$

Обыкновенно эта цифра въ другихъ механическихъ фабрикахъ измѣняется въ предѣлахъ 5 до 8%. Впрочемъ, въ составъ 3% не вошли чертежники, писцы и т. п., о числѣ которыхъ въ брошюрѣ *Тегеля* не имѣется данныхъ.

*Распределеніе рабочихъ по цехамъ.*

По цехамъ рабочіе въ мастерскихъ *Малинь* распределены въ слѣдующей пропорціи:

въ токарно-слесарныхъ и сборочныхъ мастерскихъ. . . . .	575
» кузницѣ. . . . .	172
» котельной. . . . .	181
» чугунолитейной . . . . .	47
» мѣднолитейной . . . . .	37
» столярной (модельной) . . . . .	8
	<hr/> 1020

Принявъ число рабочихъ въ столярной=за единицу, пропорція числа рабочихъ выразится слѣдующимъ рядомъ:

	<i>токарно-слесарн.</i>	<i>кузниц.</i>	<i>котельн.</i>	<i>чугунолит.</i>	<i>мѣднолит</i>	<i>модельн.</i>
кругл. числ.	72	21,5	22,62	5,88	4,62	1

На страницѣ 246, соч. *Основы машиностроенія*, для локомотивныхъ фабрикъ, мы вычисленіемъ опредѣлили слѣдующую среднюю пропорцію рабочихъ въ различныхъ цехахъ:

26, 6	32	20	4	2	1
-------	----	----	---	---	---

Сравнивая эти два послѣднихъ столбца между собою, мы усматриваемъ весьма близкое согласіе въ цифрахъ котельнаго и чугунолитейнаго цеха. Что касается низкой цифры для мѣднолитейнаго цеха (2), то это зависѣло отъ принятія нами дневной производительности рабочаго въ 2 пуда, тогда какъ въ *Малинь* она всего = 1,42 пуд. Затѣмъ здѣсь мѣднолитейная работаетъ отчасти и для вагоннаго отдѣленія, въ помощь другой мѣднолитейной, находящейся въ *Брюссель*. Въ кузнечномъ цехѣ ремонтной мастерской, очевидно, число рабочихъ (21,5) можетъ быть меньше, нежели на фабрикѣ, изготовляющей исключительно новые локомотивы (32). Но особенно значительную разницу мы встрѣчаемъ въ числѣ рабочихъ токарно-слесарнаго цеха: 72 и 26,6. Последняя цифра, впрочемъ, можетъ быть скорѣе увеличена, такъ какъ дневная производ. 1-го рабочаго въ токарно-слесарномъ цехѣ, принятая нами=2 пуд., для локомотивныхъ фабрикъ должна быть принята скорѣе не болѣе 1,5 пуд.

Въ этомъ случаѣ, вмѣсто 26,6, мы бы имѣли цифру  $26,6 \frac{2}{15} = 35,4$ . Далѣе значительность цифры 72 можно отчасти объяснить тѣмъ: 1) что въ ремонтныхъ мастерскихъ количество слесарной работы больше, нежели въ самостоятельныхъ локомотивныхъ фабрикахъ; 2) что въ *Малинь* токарно-слесарныя отдѣленія локомотивнаго отдѣла отчасти исполняютъ работу и для вагоннаго отдѣленія, и 3) что въ ремонтныхъ мастерскихъ число рабочихъ столярнаго (модельнаго) цеха болѣе ограничено. Если вмѣсто 8 предположить 12 столяровъ, то мы получили бы слѣдующій рядъ цифръ:

48	14,33	15	4	3,1	1.
----	-------	----	---	-----	----

### В) Вагонный отдѣлъ.

Этотъ отдѣлъ состоитъ изъ слѣдующихъ цеховъ:



- 1) кузницы.
- 2) столярной.
- 3) токарной и пригоночной.

Поторжныхъ цеховъ:

- 4) красильной и лакировочной.
- 5) гарнитурной.
- 6) ремонтноровочной для освѣщенія и вагоннаго отопленія.

1) *Кузница:*

- 82 кузечныхъ горна съ двумя вентиляторами.
- 2 пестовыхъ молота силою въ 3 и 11 паров. лошадей.
- 1 станокъ для приготовленія рессоръ.
- 1 печь для закалки ихъ.

Число рабочихъ 177, изъ нихъ: 82 кузнецовъ и 95 молотобойцевъ.

Работы совершаются подъ руководствомъ 2-хъ мастеровъ и 1-го артельного старшины.

2) *Столярная.* Этотъ цехъ въ вагонныхъ фабрикахъ имѣетъ наибольшее развитіе. Рабочіе, по специальностямъ, распределены слѣдующимъ образомъ:

- 376 столяровъ.
- 14 пильщиковъ.
- 3 токаря.
- 2 строгальщика.
- 3 сверлильщика.
- 4 пригонщика.
- 3 красильщика.
- 2 машиниста.
- 50 чернорабочихъ.
- 4 пріемщика.

---

Всего. . . 461 ч.

Работы совершаются подъ надзоромъ 3-хъ мастеровъ и 8-ми артельныхъ старшинъ.

Въ столярной установлены слѣдующіе станки:

- 4 машины для дѣланія шиповъ.
- 3 сверлильныхъ станка.
- 4 долбежныхъ „
- 2 строгательныхъ „
- 3 ленточныхъ пилы.
- 4 круглыхъ пилы.
- 1 пила для криволинейныхъ очертаній.
- 2 станка для дѣла карнизовъ.
- 2 „ для точки пиль.

---

Всего. . . 25 станковъ, приводимыхъ въ дѣйствіе 30-сильною паров. м.

Къ этой мастерской прилежаетъ пыльное отдѣленіе съ слѣдующими станками, приводимыми въ дѣйствіе 25 с. машиною:

1 пильная рама системы *Робинсона*.

2 круглыхъ пилы: одна для продольнаго и другая для поперечнаго распиливанія.

Число рабочихъ 12, въ томъ числѣ 9 пильщиковъ, 1 столяръ и 2 чернорабочихъ, исполняющихъ работы подъ руководствомъ 1 артельного старшины.

Въ годъ ремонтируются до 2585 вагоновъ, слѣдов. на 1-го рабочего столярнаго цеха причитается  $\frac{2585}{473} = \text{около } 5\frac{1}{2}$  вагоновъ.

3) *Токарная и пригоночная*.—Здѣсь окончательно отдѣлываются всѣ металлическія части вагоновъ. Станки: токарные, строгательные, сверлильные, наждачные и т. п., о которыхъ, къ сожалѣнію, не приведено достаточныхъ данныхъ, приводятся въ дѣйствіе 30-сильною паровою машиною. Рабочіе по спеціальностямъ распределены слѣдующимъ образомъ:

182 пригонщиковъ.

14 токарей.

14 сверлильщиковъ.

6 при болторѣзныхъ станкахъ.

4 „ шпоночныхъ „

2 строгальщика.

12 котельщиковъ.

12 чернорабочихъ.

1 машинистъ.

3 кочегара.

---

Всего . . 250 человекъ.

Работы совершаются подъ руководствомъ 2-хъ мастеровъ и 3-хъ артельныхъ старшинъ.

4) *Красильная и лакировочная*. Работы совершаются подъ руководствомъ 2-хъ мастеровъ и 1-го артельного старшины. Число рабочихъ 136, изъ нихъ 127 красильщиковъ, 4 лакировщика и 5 чернорабочихъ.

Въ смежномъ отдѣленіи, для приготовленія красокъ, имѣются 1 дробильный и 7 мѣсильныхъ станковъ; при нихъ 10 рабочихъ и 1 артельный старшина.

5) *Гарнитурное отдѣленіе*. Для шитья гарнитуръ пассажирскихъ вагоновъ и брезентовъ имѣется 7 большихъ швейныхъ машинъ, приводимыхъ въ дѣйствіе паровою машиною въ 8 п. л.; здѣсь же производится починка приводныхъ ремней и проч. Всего рабочихъ въ этомъ отдѣленіи 201.

6) Въ отдѣленіи, завѣдующемъ ремонтомъ приборовъ освѣщенія и отопленія, работаютъ 59 рабочихъ, подъ руководствомъ артельного старшины.

Всего въ вагонномъ отдѣленіи паходятся 1123 рабочихъ, и при нихъ



мастеровъ (и старшинъ) 22. Сумма: 1145. Годичная производительность 1-го рабочаго выражается слѣдующимъ количествомъ ремонтируемыхъ вагоновъ:

$$\frac{2585}{1145} = \text{кругл. ч. } 2\frac{1}{4}.$$

При вагонныхъ фабрикахъ, сооружающихъ только новые вагоны, годичная производительность каждаго рабочаго въ большинствѣ случаевъ = до  $1\frac{1}{2}$  вагоновъ (См. Основы машиностроенія I т., выпускъ 2, страниц. 128—131).

## КРАТКОЕ ОПИСАНІЕ БРЯНЦЕВСКОЙ СОЛЯНОЙ КОПИ.

Горн. Инж. Бр. Ходзынскаго.

Брянцевское мѣсторожденіе каменной соли находится въ Екатеринославской губ., въ Бахмутскомъ уѣздѣ, непосредственно вблизи Деконской ст. Донецкой жел. дороги, и безспорно принадлежитъ къ весьма богатымъ мѣсторожденіямъ каменной соли, залегающей въ пермской формацин. Богатство мѣсторожденія было доказано въ 1876 г. заложеною въ этой мѣстности буровою скважиной, которая дошла до глубины до 109 саж. и, пройдя 8 пластовъ соли, остановилась въ девятомъ. Весьма характерно здѣсь правильное чередованіе породъ каменной соли и доломита, особенно въ нижнихъ пластахъ пройденныхъ породъ. Привожу разрѣзъ этихъ породъ, начиная съ пласта, въ которомъ теперь работаютъ, такъ какъ всѣ породы находящіяся выше его, подробно приведены въ ноябрьской книжкѣ „Горн. Журнала“ 1883 г. (стр. 222—223).

Вотъ эти породы сверху внизъ:

№	Названіе породы.	Толщина пластовъ.
53.	Каменная соль . . . . .	117' 2"
54.	Дымчатая гипсовая глина. . . . .	4' 8"
55.	Синій очень твердый ангидритъ. . . . .	35' 4"
56.	Доломитъ . . . . .	33' —
57.	Каменная соль . . . . .	17' 6"
58.	Доломитъ . . . . .	9' 1"
59.	Глина съ солью. . . . .	5' 6"
60.	Доломитъ . . . . .	13' 2"
61.	Камен. соль съ глиной . . . . .	1' 10"
62.	Каменная соль . . . . .	50' —
63.	Доломитъ . . . . .	7' 5"
64.	Каменная соль . . . . .	17' 1"
65.	Доломитъ . . . . .	11' 1"

66. Каменная соль . . . . .	32' —
67. Доломитъ . . . . .	6' 3"
68. Каменная соль . . . . .	37' 5"
69. Доломитъ . . . . .	5' 2"
70. Каменная соль . . . . .	55' 6"

Залеганіе пластовъ довольно правильное, сдвиговъ не замѣчено, паденіе около  $6^{\circ}$  къ NW. Что касается физическихъ свойствъ брянцевской соли, то она показалаcя мнѣ, при сравненіи съ илецкой солью, нѣсколько менѣе плотной и болѣе крупнозернистаго строенія. Такъ напр., въ нынѣ разрабатываемомъ пластѣ, особенно въ верхней части его, находятся пропластки крупнозернистой соли, кристаллы которой такъ слабо сцѣпляются другъ съ другомъ, что значительные куски этой соли легко ломаются руками, причемъ нерѣдко получаютcя крупные, хорошо образованные кристаллы.

Рабочій горизонтъ на Брянцевской копи заложенъ на глубинѣ 57 саж. отъ поверхности, въ 17-саженномъ пластѣ соли, причемъ въ настоящее время разрабатывается верхняя часть пласта. Съ поверхностью рудникъ сообщался одной только шахтой, имѣющей 5 арш. въ діаметрѣ и закрѣпленной каменной водо-непроницаемой крѣпью, толщиною въ  $1\frac{1}{2}$  арш. Крѣпь эта состоитъ изъ тесанаго песчаника на гидравлическомъ цементѣ, и основной вѣнецъ ея покоится на твердомъ и плотномъ ангидритѣ на глубинѣ 42 саж.— Восемь нижнихъ саженей крѣплены деревомъ; вода, появившаяся на 6-ой саж. отъ поверхности, задержана вышеописанной каменной крѣпью.

Крѣпленіе это нельзя не признать вполне удачнымъ и достигшимъ цѣли. Отъ шахты въ обѣ стороны, какъ это видно на прилагаемомъ планѣ (Таб. IV), идутъ 2 штрека длиною въ 6 с., шириною въ 5 арш. и высотой въ 1 с. Посредствомъ этихъ штрековъ шахта сообщается съ двумя главными параллельными галлереями, имѣющими 6 саж. ширины и длиною около 120 с.

Перпендикулярно и параллельно къ этимъ галлереямъ должны быть проведены другія, такія же, и между ними останутся правильные столбы въ  $5 \times 5$  саж. для поддержанія кровли, для которой остается невынутой масса соли толщиною въ 1 с.

Какъ видно изъ вышеприведеннаго, система работъ заимствована изъ Стассфурта. Для указанія, насколько рудникъ развился во время моего посѣщенія, на прилагаемомъ планѣ вынутыя пространства обозначены сплошными линіями, а проектированныя пунктиромъ. Мѣста, означенныя буквой *a*, представляютъ камерообразныя выработки и служатъ для разныхъ назначеній, какъ, напр., конторкой для инженера, мѣстомъ склада бурильныхъ инструментовъ и проч.

Высота всѣхъ вышеупомянутыхъ галлерей 4—7 саж. Колебаніе въ этихъ предѣлахъ зависитъ отъ уклона пласта и отъ горизонтальности всѣхъ выработокъ. При этомъ, конечно, для того, чтобы имѣть одинаковой толщины кровлю, въ сторону паденія пласта галлерей приходится дѣлать болѣе низ-



кими. Познакомившись такимъ образомъ съ общимъ расположеніемъ всѣхъ выработокъ, какъ существующихъ, такъ и проектированныхъ, мы можемъ приступить къ описанію рудничныхъ работъ.

Работы эти слѣдуетъ раздѣлить на подготовительныя и очистныя. Подготовительныя работы состоятъ въ образованіи штрековъ, шириною во всю ширину галлерей и высотой въ 1 саж., а очистная работа состоитъ въ обрушиваніи потолокуступной работой потолка, пока галлерей не достигнетъ предѣльной высоты. Большое неудобство подготовительныхъ работъ вообще заключается въ томъ, что приходится работать въ сплошномъ забоѣ, причемъ полезное дѣйствіе взрывчатого матеріала незначительно. Для того, чтобы работы эти шли успѣшно, на Брянцевской копи пробовали работать двоякимъ образомъ, а именно: проходили сначала въ боку или по срединѣ предполагаемой галлерей штрекъ, высотой и шириною въ 1 саж., а потомъ, работая, уступами расширяли его до надлежащей ширины галлерей. На планѣ этотъ способъ подготовительныхъ работъ видѣнъ въ мѣстахъ, означенныхъ буквой V.

Способъ этотъ въ послѣдствіи нашли невыгоднымъ, какъ по причинѣ дурнаго воздуха въ узкомъ забоѣ, такъ и по причинѣ неудобства буренія въ тѣсномъ помѣщеніи. Теперь подготовительныя штреки проходятъ иначе, а именно проходятъ ихъ сразу во всю ширину галлерей, т. е. въ 6 саж., пользуясь при этомъ, для того, чтобы забой былъ по возможности обнаженъ, естественными неровностями его и при этомъ одной стороной забоя идутъ нѣсколько впередъ.

Буреніе на Брянцевской копи производится помощью ручныхъ машинокъ системы Макдермота. Описывать подробно эти машинки не буду, полагая устройство ихъ всѣмъ извѣстнымъ; скажу только, что главное преимущество ихъ предъ машинками Лизбета состоитъ въ томъ, что величина хода сверла при одномъ оборотѣ винта не зависитъ отъ нарѣзки винта, а отъ нажимнаго механизма и отъ воли рабочаго, сообразно съ твердостью породы. Всѣ такой машинки 3,5 пуд. Буровъ идетъ въ дѣло 3: 1-й, забурникъ, длиною въ  $\frac{1}{4}$  арш., 2-й длиною въ 1 арш. и 3-й въ  $\frac{6}{4}$  арш. Если теперь къ этому прибавимъ чищалку и длинный мѣдный стержень, представляющій забойникъ, то получимъ всѣ тѣ инструменты, которыми вооружены брянцевскіе бурильщики. Сама работа производится слѣдующимъ образомъ: на одну машинку полагаются двое рабочихъ, которые переносятъ ее, устанавливаютъ и, вращая рукоятку винта, производятъ буреніе.

Буреніе идетъ весьма быстро. Такъ, я наблюдалъ, что установка машинки и выбуриваніе  $\frac{5}{4}$  аршиннаго шпура діаметромъ въ  $1\frac{1}{2}$  дюйма длится 6—8 минутъ. Опытные рабочіе дѣлаютъ такъ, что для трехъ шпуровъ производятъ только одну установку машинки.

Скорость буренія въ среднемъ можно всего лучше видѣть изъ слѣдующихъ чиселъ: 2 рабочихъ, при одной машинкѣ, въ смѣну (10 час.) выбуриваютъ и выпаливаютъ при работѣ подготовительной, т. е. въ стѣнѣ, 40 шпу-

ровъ, длиною въ  $\frac{5}{4}$  арш. Такимъ образомъ двое рабочихъ выбуриваютъ въ смѣну 200 четвертей арш. и, получая за  $\frac{1}{4}$  арш.  $1\frac{1}{2}$  коп., каждый рабочій въ смѣну выручаетъ до 1,5 рубля. Очистная потолокуступная работа ведется также посредствомъ этихъ машинокъ, которыя устанавливаются на кучахъ обрушенной соли и только изрѣдка, въ случаѣ усиленнаго отпуска соли, когда эти кучи дѣлаются недостаточно высокими, бурильные машинки ставятся на деревянные козла. Здѣсь, т. е. въ потолокъ, расположеніе шпуровъ зависитъ, главнымъ образомъ, отъ очертанія въ данномъ мѣстѣ потолка, но вообще здѣсь замѣчается болѣе правильности въ расположеніи шпуровъ, которые обыкновенно располагаются на разстояніи 2 арш. другъ отъ друга. Длина потолочныхъ шпуровъ достигаетъ 2 аршинъ.

Въ виду затруднительнаго положенія бурильщика, работающаго въ потолокъ, и трудности при установкѣ машинки, плата за буреніе здѣсь больше, а количество выбуриваемыхъ шпуровъ меньше. Такъ, 2 человѣка при потолокуступной работѣ выбуриваютъ 20 шпуровъ въ 2 арш. длиною, получая за всякую четверть аршина 2 коп. Пороха берутъ для  $\frac{5}{4}$  арш. шпуровъ въ смѣнѣ  $\frac{3}{4}$  ф., а для 2-аршинныхъ обыкновенно 1 фунтъ; забойкой служитъ мелкая соль, но ее не прямо забрасываютъ въ шпуръ, какъ это дѣлается, напр., въ Илецкѣ, а насыпаютъ ею бумажные патроны длиною до  $1\frac{1}{2}$  ф. Вложивъ въ шпуръ пороховой патронъ съ затравкой, рабочій беретъ и патронъ съ солью и разламываетъ его на двѣ части, которыя по очереди забиваетъ въ шпуръ, вкладывая при этомъ отломанную половину такъ, чтобы отломанная сторона была обращена къ пороховому патрону, чѣмъ достигается лучшее заполненіе пустотъ. Забойникомъ служитъ довольно тяжелый мѣдный стержень, которымъ забиваютъ прямо, не употребляя молотка.

Затравки закрѣпляются въ патронѣ при его приготовленіи, и длина ихъ опредѣленная. Такъ, для  $\frac{5}{4}$  шпуровъ длина затравки 1 арш. 2 вершка, а для 2 аршинныхъ шпуровъ длина эта  $1\frac{3}{4}$  арш. Заряженіе шпура длится около  $\frac{3}{4}$  мин.

Выведемъ теперь общую стоимость порохоострѣльной работы на Брянцевской копи и отнесемъ ее къ одному пуду соли.

*Буреніе.* При проходѣ подготовительныхъ штрековъ, на 1 куб. саж. соли приходится выбурить 52 шпура въ  $\frac{5}{4}$  арш. и затѣмъ, при работѣ въ потолокъ, на 1 куб. саж. 10 шпуровъ въ 2 арш. Такъ какъ, въ среднемъ, высота галлерей 6 саж., то для прохода 1 пог. саж. галлерей во всю высоту и шириною въ 1 саж. и, значить, для полученія 6 куб. саж. соли нужно заплатить за 52 шпура въ  $\frac{5}{4}$  арш.— $260 \times 1,5 = 390$  коп. и за 50 шпуровъ въ 2 арш.—

$400 \times 2 = 800$  коп., итого 1190 коп., или за 1 куб. саж.  $\frac{1190}{6} = 198,4$  коп.

Такъ какъ 1 куб. саж. вѣситъ 1200 пуд., то на 1 пудъ соли стоимость буренія составитъ 0,165 коп.



*Порохъ.* На 1 куб. саж. соли, въ среднемъ выводѣ, выходитъ около 13 ф пороха, и, значить, на 1 ф. пороха получается  $\frac{1200}{13} = 92,3$  пуд. Такъ какъ 1 ф. пороха стоитъ 40 коп., то стоимость пороха на 1 пудъ соли составитъ  $\frac{40}{92,3} = 0,44$  коп.

*Затравка.* Стоимость 1 аршина употребляемой здѣсь затравки составляетъ 2 коп., а такъ какъ на 17 шпуровъ (среднее количество шпуровъ на 1 куб. саж.), въ среднемъ, выходитъ до 30 арш. затравки, то на 1 п. соли цѣна ея составитъ  $\frac{60}{1200} = 0,05$  коп.

Прибавивъ къ этому вычисленію стоимость бумаги для патроновъ, приблизительно около 8 коп. на куб. саж. или 0,007 коп. на 1 пудъ соли, и складывая всѣ вышеполученныя числа, мы получимъ, не принимая во вниманіе освѣщенія, общую стоимость порохоострѣльной работы въ  $0,165 + 0,44 + 0,05 + 0,007 = 0,66$  коп. на 1 пудъ.

Освѣщеніе рудника производилось раньше обыкновенными рудничными лампами безъ стекла, но потомъ, для избѣжанія копоти, ихъ замѣнили особыми лампами со стеклянными цилиндрами, приспособленными для пиронафта (системы Кумберга). Въ лампахъ этихъ горитъ пиронафтъ, стоящій руднику 1 р. 50 к. за пудъ въ Москвѣ, и онѣ даютъ много свѣта и не даютъ копоти; помѣщаются же онѣ въ рудникѣ обыкновенно на особыхъ маленькихъ столикахъ, вблизи бурильщиковъ. Пиронафта въ такой лампѣ сгораетъ въ смѣну (12 час.) на  $5\frac{1}{3}$  коп., а что касается количества горящихъ лампъ, то приблизительно можно положить, что на 1 машинку приходится 1 лампа. Стоимость освѣщенія Брянцевской копи можно вывести изъ слѣдующаго соображенія: въ смѣну, среднимъ числомъ, добываютъ 10,000 пуд. соли и на всѣ лампы выходитъ пиронафта на 2 р. 57 коп., а значить на 1 пудъ соли расходъ будетъ:  $\frac{257}{10000} = 0,02$  коп.

Переходимъ къ откаткѣ.

Образовавшіяся отъ порохоострѣльной работы кучи соли, комовой и вмѣстѣ съ нею мелкой, сортируются на мѣстѣ откатчиками, которые нагружаютъ ее прямо на подходящія къ этимъ кучамъ по рельсовымъ путямъ вагоны. Комовую соль рабочіе кладутъ въ вагоны прямо руками, а мелкую—помощью желѣзныхъ лопатъ съ деревяннымъ черенкомъ.

Деревянный черенъ, для удобства работы, обыкновенно имѣетъ на верху деревянную перекладинку, и сама лопата, по краямъ, небольшія закраины.

Рельсовые пути, въ большинствѣ случаевъ двойные, состоятъ изъ рельсовъ виньолевскаго типа, прикрѣпленныхъ къ деревяннымъ шпаламъ, и ведутъ по шт екамъ къ шахтѣ, гдѣ вагоны вкатываются на клѣти.

Поднятыя наверхъ вагоны идутъ, одни, съ комовой солью, отъ устья шахты

по рельсовому, довольно длинному пути на крытую платформу и въ склады, откуда соль нагружается въ желѣзнодорожные вагоны, а другіе, съ мелкой солью, поднимаются еще на 2 саж. съ деревянной платформы. Здѣсь 2 рабочихъ стаскиваютъ ихъ съ кльтей и подтаскиваютъ къ опрокидывателю. Центр тяжести опрокидывателя, въ которомъ находится вагонъ, лежитъ нѣсколько впереди, отчего опрокидываніе происходитъ само собой. Выброшенная такимъ образомъ соль падаетъ по наклонной плоскости на деревянную, покрытую желѣзными листами платформу, гдѣ находятся 3 рабочихъ. Они ударами молотовъ дробятъ болѣе крупные куски и бросаютъ все въ такъ называемыя кофейницы. Кофейницы эти представляютъ чугуныя, конусообразныя чашы съ ребрами на внутренней сторонѣ, и въ нихъ вращаются чугуныя шесты, тоже снабженные ребрами. Соль, попадая между этими ребрами, дробится. Шесты приводятся въ движеніе системой зубчатыхъ колесъ и дѣлаютъ около 55 оборотовъ въ минуту. Выходящая изъ-подъ кофейницъ соль (въ кускахъ до 1 куб. дюйма), поднимается черпаками кверху, гдѣ она выпадаетъ въ деревянный жолобъ, по которому скатывается вся внутрь коническаго грохота. Грохотъ этотъ служитъ для сортировки измельченной кофейницами соли. Онъ состоитъ изъ колесъ, насаженныхъ на общемъ валу, къ чугуныимъ ободамъ которыхъ прикрѣплено шаблонное желѣзо, толщиною въ  $\frac{1}{16}$ ", составляющее стѣнки грохота. Постепенно увеличивающіяся отверстія этихъ стѣнокъ и заставляютъ соль сортироваться, причемъ получаются 3 сорта соли, а именно: сортировка, или орѣшникъ, дробленка и сѣянка. Всѣ эти сорта чрезъ воронки падаютъ прямо въ подставляемые вагончики. Какъ упомянутыя кофейницы, такъ и сортировочный грохотъ приводятся въ движеніе особой 60-сильной паровой машиной съ напораспределеніемъ о 2 золотникахъ. Эта же машина служитъ и для станка въ слесарной мастерской. Среднимъ числомъ соли дробится около 6000 пуд. въ смѣну. Сортированная такимъ образомъ соль частью прямо идетъ въ продажу, но главное ея количество поступаетъ для помола въ мельницы. Мельницы помѣщены въ другомъ зданіи, куда ведетъ рельсовый путь по деревянному мосту. Здѣсь тоже устроены опрокидыватели, и чрезъ деревянные воронки соль падаетъ на жерновые камни. Всѣхъ камней на рудникѣ 8, и имъ соотвѣтствуютъ 4 кофейницы. Производительность мельницъ такова, что онѣ могутъ давать соли до 26 вагоновъ въ сутки.

Какъ видно изъ вышесказаннаго, изъ-подъ грохота и мельницъ получается нѣсколько сортовъ соли, я привожу ихъ съ указаніемъ цѣнъ на мѣстѣ:

- |                                |           |
|--------------------------------|-----------|
| 1) Молотая (2 сорта) . . . . . | 7—13 коп. |
| 2) Сортировка. . . . .         | 10—11 "   |
| 3) Дробленка . . . . .         | 10—12 "   |
| 4) Сѣянка . . . . .            | 6—7 "     |

Рудничные вагоны, въ которыхъ происходитъ откатка соли въ рудникъ и на поверхности, имѣютъ нѣсколько странную, почти кубическую форму.



Длина ихъ 1 ар. 8 вер., ширина 1 ар. 6 вер., а глубина (высота) 1 ар., и такъ какъ оси расположены весьма близко одна отъ другой, то при на-грузкѣ вагона комовой солью, вслѣдствіе того, что одна сторона нагружается случайно больше, я наблюдалъ довольно часто паденіе вагона на эту сторону, а при обратномъ пути, т. е. при приведеніи вагона въ нормальное положеніе, не всегда колеса попадаютъ на рельсы, что составляетъ лишнее замедленіе.

Вѣсъ такого желѣзнаго вагона 15 пуд., а нагрузка 40—60 пуд., смотря по тому, нагруженъ-ли вагонъ только мелкой солью, или и комовой. Оси вагоновъ неподвижныя, а вращаются колеса, причемъ смазка ихъ обыкновенная.

Колеса этихъ вагоновъ весьма малы: такъ, діаметръ ихъ, не считая за-краинъ, = 7".

Такъ какъ сила тренія въ осяхъ при движеніи вагона тѣмъ больше, чѣмъ колеса меньше, что видно изъ формулы  $T = f(Q + w) \frac{d}{D}$ , гдѣ  $f$  коэф-фициентъ тренія,  $Q$  нагрузка,  $w$  вѣсъ вагона безъ колесъ,  $d$  діаметръ оси и  $D$  діаметръ колеса, то, мнѣ кажется, слѣдовало-бы увеличить діаметръ колесъ по крайней мѣрѣ до 10". Вообще я полагалъ бы, что для откатки соли са-мые подходящіе типы вагоновъ будутъ: для комовой соли продолговатые ва-гоны съ вырѣзкой въ длинной сторонѣ для того, чтобы, накладывая первые куски соли чрезъ эту вырѣзку, уменьшить этимъ высоту, съ которой эти тяжелые куски падаютъ на дно вагона, а для мелкой—вагоны анзенскаго типа, оба на колесахъ діаметромъ въ 12".

Движеніе клѣти, благодаря прекрасной подъемной машинѣ, плавно и быстро (со средней скоростью около 9 ф.). Вѣсъ желѣзной клѣти съ клин-чатымъ парашютомъ составляетъ 31 пудъ.

Принимая полезный грузъ = 50 пуд., а вѣсъ вагона, какъ сказано выше, = 15 пуд., мы видимъ, что отношеніе мертваго груза къ полезному состав-ляетъ здѣсь 0,9.

Канатъ употребляется стальной, толщиною въ 1 1/8", и срокъ его службы до 3 лѣтъ.

Діаметръ чугуннаго шкива съ желѣзными спицами, чрезъ который пе-рекинуть канатъ,  $D = 9'$ .

Называя діаметръ каната чрезъ  $d$ , получимъ, что  $\frac{D}{d} = 96$ , что однако, какъ видно изъ вышесказаннаго, позволяетъ канату имѣть вполне продолжи-тельную службу.

Подъемная 100-сильная паровая машина построена на одномъ изъ за-водовъ Кёльна (кажется у Humboldt'a). Паровые цилиндры въ ней горизон-тальны съ уравновѣшенными поршнями; барабаны машины цилиндрическіе.

Парораспределение посредствомъ 8 клапановъ. Тормазъ паровой и при томъ снабженъ автоматическимъ приводомъ отъ вала машины, такъ что, въ случаѣ невниманія машиниста, машина останавливается сама собою. Если паровыя окошки тормазнаго цилиндрика будутъ при этомъ достаточно малы, то останавливаніе это не будетъ моментальное.

Паръ, какъ для этой машины, такъ и для всѣхъ прочихъ, получается изъ восьми 30-сильныхъ котловъ и одного 10-сильнаго котла, изъ которыхъ обыкновенно работаютъ 4 большихъ и малый. Всѣ котлы (30-сильные) типа корнуэльскаго, т. е. съ внутренней топкой, и пламенные трубы, насколько помню, не снабжены трубками Голловея. Вентиляція производится посредствомъ вентилятора Гибалы, приводимаго въ дѣйствіе 10-сильной паровой машиной и дающаго до 15000 куб. фут. воздуха въ минуту.

Вентиляторъ помѣщенъ снаружи надшахтнаго зданія, въ каменномъ кожухѣ, и всасывающая его труба соединена съ воздушнымъ отдѣленіемъ шахты (s). Воздушное отдѣленіе разобщено герметически съ остальной шахтой и отъ него въ рудникъ идетъ штрекъ *kk*, показанный на планѣ пучктиромъ, такъ какъ онъ находится выше представленнаго на планѣ разрѣза. По линіи *ии* находится загражденіе съ дверью, разобщающее шахту съ галлереей ВВ. Воздушный штрекъ *kk* выходитъ въ эту галерею около потолка.

Такимъ образомъ вентиляторъ вытягиваетъ изъ галлерей ВВ болѣе теплый верхній воздухъ, а наружный, свѣжій воздухъ входитъ черезъ шахту, поступаетъ, какъ показано стрѣлками, въ галерею АА, силой инерціи вентилируетъ галерею СС и чрезъ соединительные штрики попадаетъ въ галерею ВВ и оттуда въ штрекъ *kk*.

Оканчивая краткое описаніе Брянцевской копи, скажу нѣсколько словъ о взрывчатомъ матеріалѣ, употребляемомъ въ этой копи. Отъ пороха обыкновеннаго состава, которымъ работали вначалѣ, при устройствѣ рудника, должны были отказаться вслѣдствіе значительнаго количества налета, окончательно портившаго мелкую соль. Путемъ опыта нашли, что составъ пороха для работъ въ соли долженъ быть слѣдующій: 85% селитры, 9% сѣры и только 6% углерода.

Вообще, если резюмировать всѣ тѣ мѣры предосторожности, которыя слѣдуетъ соблюдать при порохострѣльной работѣ въ соли, желая получить хорошую соль, то онѣ будутъ слѣдующія: а) порохъ долженъ быть съ уменьшеннымъ, противъ обыкновеннаго состава, количествомъ углерода, чѣмъ достигается меньшій и желтоватый налетъ; б) зерна пороха должны быть возможно мелкія, такъ какъ, въ противномъ случаѣ, несгорѣвшія часто серединки этихъ зеренъ даютъ матеріалъ для копоти; в) сейчасъ послѣ паленія шпуровъ слѣдуетъ устроить сильное провѣтриваніе для того, чтобы пороховые газы не оставались продолжительное время въ рудникѣ; г) освѣщать рудникъ такими лампами, которыя не даютъ копоти: если возможно



электрическимъ свѣтомъ <sup>1)</sup>); е) стараться, чтобы шпуръ были совершенно сухими, такъ какъ и незначительное отсыреніе патрона даетъ много копоти.

Относительно другихъ взрывчатыхъ матеріаловъ можно замѣтить, что надъ динамитомъ производились опыты на Брянцевской копи и дали слѣдующіе результаты: динамитъ № 0 слишкомъ разбиваетъ и измельчаетъ соль; № 1 при работѣ въ штрекѣ 2×2 саж. даль, по причинѣ высокой стоимости (44 руб. за пудъ), результаты экономически невыгодные, ибо на 1 куб. саж. породы выходило до  $\frac{1}{2}$  пуд. динамита; №№ 3 и 4 давали весьма мало соли.

Въ 1882 г. я производилъ опыты надъ гераклиномъ № 0, но и этотъ матеріалъ рекомендовать нельзя. Цѣна его значительно выше противъ пороха, а полезное дѣйствіе въ соли оказалось такое же.

Что касается производительности копи, то она возрастаетъ съ каждымъ годомъ, какъ это видно изъ слѣдующихъ чиселъ: Брянцевской соли продано

въ 1881 г. . . . .	252,622 п.
„ 1882 „ . . . . .	1.441,525 „
„ 1883 „ . . . . .	3.407,990 „
„ 1884 „ по 1 октяб.	2.899,420 „

Въ заключеніе считаю нужнымъ замѣтить, что все вышесказанное относится къ тому состоянію Брянцевской копи, въ которомъ она находилась осенью 1884 г., и вмѣстѣ съ тѣмъ выразить мою признательность г. управляющему сей копи за его любезное содѣйствіе при осмотрѣ мною рудника и всего производства.

## МАРГАНЕЦЪ ВЪ ЖЕЛѢЗѢ И СТАЛИ.

Горн. Инж. В. Липина.

Важное значеніе марганца, какъ реагента въ Сименсъ-Мартэновской печи и конверторѣ Бессемера, на столько ясно и всѣмъ извѣстно, что почти не вызываетъ разногласій и споровъ. Совершенно инымъ является вопросъ о дѣйствіи остатка марганца на полученныя желѣзо и сталь и вопросъ, когда надо избѣгать этого остатка и когда, напротивъ, полезно его умышленно увеличивать. На счетъ этого мнѣнія разныхъ техниковъ сильно не сходятся между собой и часто идутъ прямо въ разрѣзъ одно другому. Даже такіе авторитеты, какъ Окерманъ и Ледебуръ, высказываютъ печатно совершенно противоположные взгляды. Такое разногласіе побуждаетъ каждого

<sup>1)</sup> Судя по доходящимъ свѣдѣніямъ, электрическое освѣщеніе уже введено на Брянцевской копи.

занимающагося стальнымъ дѣломъ, ближе ознакомиться съ свойствами марганцовистыхъ желѣза и стали, чтобы основать свой взглядъ на практическихъ данныхъ, а не просто на склонности вѣрить тому или другому авторитету.

Предполагая, что вышеупомянутый вопросъ можетъ быть многимъ интересенъ, мы рѣшились въ настоящей статьѣ помѣстить вкратцѣ наиболѣе выдающіеся взгляды и данныя и присовокупить къ нимъ выводы, которые мы должны были сдѣлать изъ нашихъ собственныхъ опытовъ.

*Природа нахожденія марганца въ стали.* Находится-ли марганецъ въ стали въ видѣ простаго сплава съ желѣзомъ или въ видѣ химическаго соединенія съ углеродомъ,—вопросъ не рѣшенный.

По Мразеку, <sup>1)</sup> сталь и желѣзо, содержащія марганецъ и кремній, не обнаруживаютъ хрупкости, пока содержаніе марганца не превышаетъ того количества, какое потребно для образованія съ кремніемъ и углеродомъ соединения  $Mn_4 \begin{Bmatrix} C \\ Si \end{Bmatrix}$ . Пока содержаніе марганца меньше, то онъ, по Мразеку, напротивъ, парализуетъ способность углерода и кремнія сообщать хрупкость желѣзу въ ненагрѣтомъ состояніи. Въ употребляемыхъ сортахъ стали марганецъ всегда далеко не доходитъ до этой формулы.

Калориметрическія изслѣдованія Троста и Готфейля <sup>2)</sup> крайне интересныя, но почему-то мало извѣстныя нашимъ металлургамъ, подтверждаютъ, что марганецъ, соединяясь съ углеродомъ, даетъ прочное химическое соединеніе. Точно также марганецъ даетъ соединенія и съ кремніемъ. Изъ этого мы можемъ предположить, что *въ чугуны марганецъ* (по крайней мѣрѣ до извѣстной степени) *соединенъ съ углеродомъ и кремніемъ*, и этимъ его состояніемъ объясняются: 1) свойство марганца, переходя въ чугунъ, увеличивать способность послѣдняго поглощать болѣе углерода, т. е. отбѣливать чугунъ; 2) трудность получить желѣзо-марганецъ, свободный отъ нѣкотораго количества кремнія и 3) что увеличивая содержаніе кремнія въ чугунѣ, умещаемъ способность послѣдняго поглощать углеродъ, отчего, по всей вѣроятности, образуется химическое соединеніе  $MnSi$  на счетъ соединенія углерода съ марганцемъ.

Все вышесказанное также наводитъ на мысль, что, быть можетъ, марганецъ и въ стали находится въ соединеніи съ углеродомъ и кремніемъ, что вполне и согласуется съ положеніемъ Мразека.

Изъ работъ Троста и Готфейля можно скорѣе предположить, что марганецъ и углеродъ находятся въ соединеніи  $MnC$ , тѣмъ болѣе что съ бо-

<sup>1)</sup> Окерманъ. О вліяніи кремнія, сѣры, фосфора и марганца на качество желѣза.

<sup>2)</sup> Rev. Univ. 1876. Т. 40.



ромъ марганецъ даетъ вполне точное соединеніе  $Mn_3O_4$  (83,4% марганца на 16,6% бора). Но во всякомъ случаѣ по вопросу этому приходится пока ограничиваться лишь предположеніями.

*Зерно и изломъ необработанной стали.—Пузыри.*—Видъ зерна перкованной литой стали служить, какъ извѣстно, однимъ изъ лучшихъ признаковъ для оцѣнки твердости металла. По самому зерну довольно трудно опредѣлить, тверда ли сталь на счетъ углерода или на счетъ марганца и кремнія. Такимъ образомъ трудно сказать, какое вліяніе имѣетъ марганецъ на видъ зерна. Рѣшеніе этого вопроса усложняется еще тѣмъ, что обыкновенно количество марганца въ стали не бываетъ значительно.

Готовя же сильно марганцовистую сталь, т. е. съ содержаніемъ его отъ 1,5 и 2,5 % до 2,8 %, намъ пришлось замѣтить однако, что марганецъ вліяетъ на зерно, какъ и углеродъ, т. е. дѣлаетъ его болѣе мелкимъ и сжатымъ, хотя дѣйствіе марганца въ этомъ случаѣ слабѣе, нежели дѣйствіе углерода. Опредѣлить же по зерну, велико ли содержаніе марганца (если неизвѣстно количество углерода) намъ кажется едва ли возможнымъ.

Гораздо легче опредѣлить по излому, богата ли сталь марганцемъ.

Сломанная проба углеродистой стали всегда является болѣе или менѣе пузыристой. Чѣмъ сталь мягче, тѣмъ пузырей больше.

Вводя въ металлъ одного и того же содержанія углерода разныя количества марганца, мы замѣтили, что пузырей становится тѣмъ меньше, чѣмъ больше марганца.

Мы прослѣдили изломъ стали съ 0,6 %—0,8 % углерода при содержаніи марганца отъ 0,1 % и до 2,8 % и вполне убѣдились въ только что высказанномъ взглядѣ. При содержаніи марганца въ 2,8 % содержаніе кремнія не превышало 0,2 %.

Фактъ уменьшенія пузыристости отливокъ при значительномъ содержаніи марганца и нѣкоторомъ (довольно значительномъ) содержаніи кремнія давно всѣмъ извѣстенъ и послужилъ основаніемъ для достиженія прекрасныхъ отливокъ *Terre-Noire's* (*Acier sans soufflures*). Эта безпузыристая сталь представляетъ значительное сопротивленіе разрыву, особенно послѣ отжига или послѣ совмѣстнаго отжига и закалки. Послѣ отжига она хорошо сопротивляется и удару. По составу она колеблется около слѣдующихъ нормъ:

Твердая.	Мягкая. <sup>1)</sup>
Si = 0,5 — 0,6%	Si = 0,3 — 0,4%
Mn = 0,2 — 1,6%	Mn = 0,9 — 1,2%
C = 0,7 — 1,2%	C = 0,15 — 0,3%

<sup>1)</sup> Подробнѣе объ „*Acier sans soufflures*“ см.: Deshayes: „*Classement et Emploi des aciers*“, 1880, и Deny: „*Etudes sur la fonderie*“ 1883.

Тутъ слѣдовательно играетъ роль и марганецъ и кремній. Но *и одинъ марганецъ*, при маломъ количествѣ кремнія, *дѣлаетъ сталь болѣе плотною*; въ этомъ мы убѣдились изъ нашихъ опытовъ въ Нижне-Тагильскомъ заводѣ, а также видя отливки St. Chamond, гдѣ отливаютъ машинныя части, придерживаясь слѣдующаго состава.

$$C = 0,5\%$$

$$Mn = 0,8\% - 1\%$$

$$Si = 0,2\%$$

Получаемыя отливки плотны и доброкачественны, но все-же требуютъ отжига.

Точно также большіе слитки для орудій отливаются изъ стали довольно богатой марганцемъ:

$$\begin{array}{l} C = 0,325 - 0,425\% \\ Mn = 0,45 - 0,7\% \\ Si = 0,15\% \end{array} \quad \left[ \begin{array}{l} \text{Въ этихъ слиткахъ пузыри замѣча-} \\ \text{ются только въ головѣ.} \end{array} \right.$$

На заводѣ Bessemer'a идутъ еще далѣе: кремнія вовсе не вводятъ и ограничиваются однимъ марганцемъ, придерживаясь слѣдующаго состава:

$$C = 0,3 - 0,4\%$$

$$Mn = 1,25\%$$

$$Si = \text{нѣтъ}$$

$$S = 0,06\%$$

$$Ph = 0,07\%$$

и изъ подобной стали отливаютъ всѣ машинныя части <sup>1)</sup>.

Вообще надо замѣтить, что помощью введенія значительнаго количества Mn и нѣкотораго количества Si, малая пузыристость металла достигается гораздо дешевле и лучше, чѣмъ разными хитрыми приспособленіями, каковы, напр., прессъ Whitworth'a (Обуховскій заводъ), прессованіе паромъ Jones'a и Siemens'a, или угольной кислотой, Krupp'a <sup>2)</sup>.

При литомъ (особенно мягкомъ) металлѣ, подвергающемся механической обработкѣ, прокаткѣ или ковкѣ, пузыри не оказываютъ особенно вреднаго вліянія, если поверхность ихъ не окислена.

Обыкновенный ниже-тагильскій (корабельный) листовой металлъ съ 0,18—0,20% C, въ слиткахъ заключаетъ довольно много пузырей; при прокаткѣ пузыри эти легко свариваются и получаютъ очень доброкачественные и чистые листы. Но въ этомъ случаѣ необходимо условіе,—чтобы поверхность пузырей не была окислена, т. е. не была-бы окрашенной, а серебристой. Для достиженія послѣдняго условія металлъ долженъ заключать нѣко-

<sup>1)</sup> Stahl und Eisen 1883 n° 6, статья Allen'a.

<sup>2)</sup> Описаніе этихъ способовъ имѣется: 1) у Ledebur'a: „Handbuch der Eisenhüttenkunde“ т. III, стр. 817. 2) Engineering 1879, т. XXVIII. (способъ Jones'a).

<sup>3)</sup> Stahl und Eisen 1882, n° 4.



торое количество Mn. На Нижне-Тагильскомъ заводѣ мы готовили его съ содержаніемъ марганца 0,15—0,20%.

Недавніе опыты приготовленія листового кровельнаго желѣза показали то-же самое: заготовился металлъ въ 0,08%, 0,1%, 0,15% углерода и съ 0,1—0,2 марганца и листы получались очень чистые.

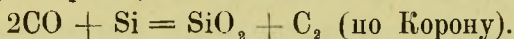
Марганецъ, какъ ниже будетъ показано, способствуетъ сваркѣ; потому то при приготовленіи корабельнаго желѣза мы и поддерживали содержаніе его нѣсколько высокое. Однако, при приготовленіи кровельнаго металла, полезно, чтобы содержаніе марганца не было выше 0,1%, потому что въ противномъ случаѣ металлъ при прокаткѣ въ тонкіе листы обладаетъ значительной степенью пружинистости.

Тѣ-же явленія легкой сварки неокрашенныхъ пузырей при ковкѣ и каткѣ наблюдаются и въ болѣе твердыхъ сортахъ литаго металла, т. е. въ стали. Окрашенные-же пузыри, плохо свариваясь, даютъ въ прокатанной полосѣ плѣны и волосины. Въ сортахъ твердой стали на сварку пузырей уже трудно разсчитывать, а потому, гдѣ возможно, надо готовить плотный металлъ, вводя марганецъ или употребляя прессованіе жидкаго металла, или-же, наконецъ, отливая слитки съ большой прибылью.

При отливкѣ часто наблюдается сильное вспучиваніе металла и затѣмъ значительная усадка.

Въ общемъ надо замѣтить, что очень мягкій металлъ вспучивается и садится сильнѣе; при отливкѣ сифономъ вспучиваніе гораздо меньше и даже въ боковыхъ изложницахъ ничтожно, а потому для мягкаго металла отливка сифонная почти необходима.

Въ безпузыристомъ металлѣ, содержащемъ кремній и марганецъ, вспучиваніе не наблюдается, что вполне понятно, такъ какъ причина пученія и образованія пузырей одна и та-же: быстрое выдѣленіе газовъ въ моментъ отвердѣванія металла, что само собой устраняется или значительно уменьшается введеніемъ кремнія, по реакціи:



Такъ какъ сталь, содержащая много марганца и самое ничтожное количество кремнія, тоже плотна, не вспучивается и пузырей не содержитъ, то надо предположить, что и



Поэтому мы совѣтуемъ, когда возможно, вводить значительное количество марганца и въ твердые сорта, такъ какъ слитки такого состава болѣе плотны. Въ мягкомъ же металлѣ, какъ было сказано, введеніе большихъ количествъ марганца не удобно, а потому такой металлъ слѣдуетъ отливать сифоннымъ способомъ.

Что касается способовъ отливки, т. е. отливать-ли непосредственно въ изложницы или сначала въ ковшъ, то мы можемъ сказать, что хотя оба способа имѣютъ свои хорошія стороны, но что, по нашему мнѣнію, отливка

чрезъ ковнѣ предпочтительнѣе, на томъ основаніи, что металлъ, получаемый такимъ образомъ, однороднѣе, тогда какъ, отливая прямо въ изложницы, мы получаемъ въ началѣ слитки болѣе твердые и съ большимъ содержаніемъ углерода и марганца, чѣмъ въ концѣ.

Мягкій же металлъ, гдѣ разница въ твердости не такъ существенна, лучше отливать прямо въ изложницы, такъ какъ при отливкѣ ковномъ получается болѣе стили.

Когда разливается очень горячій металлъ бессемеровскій или мартеновскій (получ. на каменно-угольномъ газѣ) и когда даже полезно его охладить нѣсколько, тогда послѣдній недостатокъ отливки ковномъ обращается въ преимущество.

*Степень нагрѣва при механической обработкѣ.* Чрезвычайно важенъ вопросъ о степени нагрѣва разныхъ сортовъ стали при механической обработкѣ ея въ горячемъ состояніи, т. е. при ковкѣ и каткѣ.

Обыкновенное правило при нагрѣвѣ—соблюдать для желѣза почти бѣлокалильный жаръ, для стали средней твердости—свѣтло-вишнево-красный и для стали большой твердости—средній красный.

Эти правила общеизвѣстны, но мы желаемъ обратить вниманіе на нѣкоторыя частности, которыя мы вывели изъ нашей практики.

1) Если металлъ довольно мягокъ по содержанію углерода, но содержитъ значительное количество кремнія, то его надо нагрѣвать осторожно и не такъ сильно, какъ металлъ съ тѣмъ-же содержаніемъ углерода, но безъ кремнія, который вообще способствуетъ пережогу и выходу, въ этомъ состояніи, со рвотинами изъ валовъ.

Если въ металлѣ достаточно и марганца, при содержаніи кремнія, то опасность перегрѣва уменьшается.

2) Краснеломкій отъ сѣры металлъ катается и куется гораздо лучше при значительномъ содержаніи марганца, чѣмъ при отсутствіи послѣдняго. Такъ, мартеновскія пробы, при проковкѣ ихъ въ лепешки, даютъ гораздо меньше рвотинъ по краямъ, когда содержатъ значительное количество марганца. Это явленіе мы объясняемъ не образованіемъ сѣрнистаго марганца, идущаго въ шлакъ, какъ обыкновенно объясняютъ при пудлингованіи, но чисто противоположными вліяніями марганца и сѣры на ковкость: хорошее вліяніе одного умѣряетъ вредъ другаго. Къ этому объясненію мы пришли послѣ слѣдующаго случая.

Однажды у насъ получился въ Н. Тигилѣ такой металлъ, что при проковкѣ пробы въ лепешки мы заподозрили въ немъ присутствіе сѣры:—лепешки были всѣ въ рвотинахъ. Сѣра могла легко попасть, такъ какъ присаживали обрѣзки, въ коихъ, не смотря на сортировку, попадались куски кровли со старой шпайзофенной фабрики. Получивъ такой результатъ, мы забросили въ печь изрядную дозу желѣзо-марганца. Взятая проба лучше расковалась. Забрасывая все время отливки небольшія дозы желѣзо-марганца, получали



последовательно пробы довольно удовлетворительнаго качества. Лабораторный анализ показалъ, однако, самое незначительное количество сѣры. Доискиваясь причины плохого качества металла, мы просили, между прочимъ, сдѣлать пробу и на мѣдь. Оказалось, что металлъ содержитъ мѣди 0,2%. (Какъ потомъ оказалось, въ пучки желѣзныхъ обрѣзковъ, по оплошности сортировщиковъ, попала мѣдная ветхость).

Мѣдь, какъ извѣстно, дѣйствуетъ на желѣзо, какъ и сѣра, хотя, по мнѣнію многихъ <sup>1)</sup> гораздо слабѣе. (Съ этимъ мнѣніемъ не можетъ не согласиться всякій, работающій съ тагильскимъ металломъ).

Вводя въ металлъ марганецъ, трудно предположить, что онъ будетъ реагировать въ этомъ случаѣ химически; а между тѣмъ вредъ онъ все-же немного исправляетъ. Вѣроятно и въ этомъ случаѣ, какъ и при содержаніи сѣры, марганецъ своимъ хорошимъ вліяніемъ умѣряетъ просто механически вредное вліяніе сѣры и мѣди (оба случая аналогичны).

3) *Металлъ, содержащій значительное количество марганца, позволяетъ себя нагрѣвать до болѣе высокой температуры, чѣмъ металлъ съ тѣмъ-же количествомъ углерода, но безъ марганца.* Какъ доказательство, приведемъ опыты, произведенные нами въ Н.-Тагилѣ.

Нами былъ приготовленъ металлъ съ  $C=0,6\%$  и  $Mn=\text{около } 2,5\%$ . При проковкѣ слитковъ, этотъ металлъ былъ сначала нагрѣтъ до вишнево-краснаго цвѣта, т. е. до температуры нагрѣва тагильской стали средней твердости. Къ крайнему удивленію мастеровъ, металлъ не ковался. Тогда нагрѣвъ стали возвышать и довели до оранжеваго и почти желтаго цвѣта; при этой температурѣ металлъ выдержалъ ковку отлично и вышелъ изъ-подъ молота въ видѣ вполне чистыхъ болванокъ, безъ признаковъ трещинъ или рвотинъ. При прокатѣ этихъ болванокъ въ коляжники и сорта, металлъ нагрѣвался точно также до желтаго цвѣта, начиналъ оплывать съ краевъ немного въ печи (какъ оплываетъ желѣзо при сильномъ нагрѣвѣ) и катался превосходно въ сорта, не давая браку. Еще замѣтимъ, что прокатка (въ Висимо-Уткинскомъ заводѣ) очень трудна была для стали, такъ какъ она каталась въ валахъ, калиброванныхъ для желѣза,—не для плохого и твердаго, а для прекраснаго тагильскаго желѣза. Дѣйствительно, коэффициентъ удлиненія  $\delta = \frac{L-l}{l}$  или  $\delta = \frac{E-l}{l}$  (гдѣ  $E$  и  $l$  толщина и длина полосы до прокатки, а  $e$  и  $L$  послѣ) для стали и желѣза различны. Согласно Дени <sup>2)</sup>, можно допустить:

$\delta=0,90-1$  для чистаго мягкаго желѣза.

$\delta=0,60$ —для менѣе чистаго и сырыхъ пудлинговыхъ крицъ.

$\delta=0,3-0,5$  для стали, особенно твердой.

<sup>1)</sup> Stahl und Eisen. 1882, №. 5<sup>o</sup>. Статья Wasum'a.

<sup>2)</sup> Etudes sur le laminage par Denu. 1878.

Neveu и Henry <sup>1)</sup> хотя и даютъ для полосной стали  $\delta =$  до 0,8 (въ первыхъ ручьяхъ), но для болѣе трудныхъ сортовъ предлагаютъ  $\delta = 0,5$ ; для квадратнаго и круглаго они хотя предлагаютъ вести прокатку въ валахъ калиброванныхъ для желѣза, но подразумѣваютъ желѣзо не очень хорошихъ качествъ и даютъ для него вообще коэффициентъ ниже, чѣмъ Дени, именно:

желѣзо лучшаго качества . . . .	0,75 до 0,9
„ хорошее . . . . .	0,6 — 0,75
„ посредственное . . . . .	0,5 — 0,6

Въ Тагилѣ-же, какъ мы сказали, сталь катается въ валахъ, калиброванныхъ для хорошаго, мягкаго желѣза; слѣдовательно, такая прокатка должна быть сочтена очень трудной. Вообще понятно, что крайне выгодно, если сталь можетъ выдержать сильный нагрѣвъ, потому что, во-первыхъ, бракъ отъ перегрѣва уменьшается; во вторыхъ, часто избѣгается лишній подогрѣвъ во время обработки и, наконецъ, при ковкѣ коэффициентъ полезнаго дѣйствія гораздо больше и, слѣдовательно, на данную обработку затрачивается меньшее количество работы. Подтвердимъ послѣднее выводами изъ разсуждений Дени <sup>2)</sup>.

При проковкѣ коэффициентъ вытягиванія  $\delta = \frac{e-e'}{e'}$ , гдѣ  $e-e'$  убыль въ толщинѣ слитка отъ удара и  $e'$  окончательная толщина послѣ удара. Отношеніе же  $\delta$  къ работѣ удара  $ph$  (отнесенной на  $1^m/m^2$ , т. е.  $\frac{P. H.}{l. L.} = ph$ )  $\frac{\delta}{ph} = \varphi$  выразить коэффициентъ полезнаго дѣйствія при ковкѣ.

На основаніи опытовъ надъ желѣзными и стальными полосами, Дени строить показанныя на чертежѣ кривыя, откладывая на оси абсциссъ температуры, на оси-же ординатъ соотвѣтствующія величины  $\delta$  и  $\varphi$  (Фиг. 1, Таб. V.) Изслѣдованіемъ кривыхъ онъ приходитъ къ заключенію, что онѣ близки къ параболамъ, коихъ уравненіе будетъ  $\delta = a + k(T-T')^b$ , гдѣ  $k$ —коэффициентъ твердости металла, измѣняющійся съ его природой.

$a$ —ордината, соотвѣтствующая переходу полученной кривой въ параболу;  $T$ —температура при которой совершаетсяковка;  $T'$ —абсцисса точки перехода полученной кривой въ параболу;  $b$ —показатель порядка кривой. Опытъ было найдено, что при

$$\begin{aligned} T=T_1=1475^\circ & \quad \delta=\delta_1=1,02 \\ T=T_2=890^\circ & \quad \delta=\delta_2=0,119 \end{aligned}$$

Изъ чертежа видно, что въ данномъ случаѣ  $T_1=500^\circ$ , и  $a=0,04$ ; слѣ-

<sup>1)</sup> Traité pratique du lamiage du fer. 1881.

<sup>2)</sup> Deny—Etudes expérimentales sur l'effet utile dans le martelage. 1876.



довательно, замѣщая въ уравненіи всѣ извѣстныя величины при  $T_1=1475^\circ$  и  $\delta_1=1,02$ , получимъ  $0,98=k.975^b$  а при  $T_2=890^\circ$  и  $\delta^0=0,119$  получимъ  $0,797=k.390^b$ , откуда  $b=2,75$ ; слѣдовательно,  $k=\frac{0,98}{975}^b$  и тоже можетъ быть найденъ. Провѣряя любую точку кривой при помощи найденныхъ величинъ для  $b$  и  $k$ , можемъ найти величину  $\delta$ . Такимъ образомъ есть возможность провѣрить, насколько кривая дѣйствительно близка къ параболѣ, и, слѣдовательно, убѣдиться, насколько допущеніе и разсужденія Дени вѣрны. При своихъ опытахъ Дени принялъ  $RH = 2200 \text{ klg.} \times 0,20$ ;

$L. l.=60^m/m. \times 64^m/m.$ , а слѣдовательно  $ph = \frac{RH}{L. l.} = 0,14$  килограммо-метровъ на  $1^m/m.$  Зная  $\delta$  и  $ph$ , легко найти  $\varphi$ , такъ какъ  $\varphi = \frac{\delta}{ph}$ .

Разбирая уравненіе  $\delta=a+k(T-T_1)^b$ , видимъ, что  $b$  — величина положительная и  $>1$ .

$T'$  — можемъ принять за величину постоянную для каждаго рода металла и всегда  $< T$ .

$k$  — коэфф. положительный и постоянный для каждаго металла.

$a$  — величина незначительная и то же постоянная для каждаго металла.

Слѣдовательно въ общемъ при одномъ и томъ-же металлѣ  $\delta$  измѣняется лишь съ измѣненіемъ  $T$ , т. е.

$$\delta=f(T)$$

причемъ  $\delta$  возрастаетъ съ возрастаніемъ  $T$

$$\varphi = \frac{\delta}{ph} \text{ гдѣ } ph = \frac{RH}{L.l.}$$

$RH$ —постоянно для одного и того-же металла.

$L.l$ —постоянно для одного и того слитка, слѣд.

$$\varphi=f_1(\delta)$$

и тоже возрастаетъ съ возрастаніемъ  $\delta$ .

Вычисляя всѣ постоянныя величины, Дени получаетъ:

$$\begin{aligned} \delta &= 0,04 + 5,77 \times 0,1^9 (T-T_1)^{2,75} \\ \varphi &= \frac{0,04 + 5,77 \times 0,1^9 (T-T_1)^{2,75}}{0,114} \end{aligned}$$

Такимъ образомъ, слѣдуетъ придти къ выводамъ, что для экономическаго расходованія работы при проковкѣ, надо вести ее при возможно большей величинѣ  $T$ , т. е. давать такой нагрѣвъ слитку, какой онъ только можетъ выдержать не портясь.

Твердую сталь, мало марганцовистую, можно нагрѣвать не выше вишнево-краснаго цвѣта, т. е. до  $900^\circ$ , тогда какъ сильно марганцовистую сталь можно доводить до оранжеваго нагрѣва, т. е. до  $1200^\circ$ , а при маломъ содержаніи  $C$ —даже до желтаго, т. е. до  $1300^\circ$ .

Сдѣлавъ приблизительное вычисленіе  $\delta$  и  $\varphi$  при

$T_1 = 900^\circ$  и  $1200^\circ$  получимъ:

$T_1 = 900^\circ$ ;  $\delta = 0,194$ ;  $\varphi = 1,08$ ;

$T = 1200^\circ$ ;  $\delta = 0,427$ ;  $\varphi = 3,74$ ,

т. е., съ возвышеніемъ степени нагрѣва даннаго металла, коэфф. полезнаго дѣйствія проковки значительно увеличивается; число ударовъ молота, слѣдовательно, уменьшается и сокращается времяковки. Это важное обстоятельство позволяетъ сократить число нагрѣвовъ, а слѣдовательно сэконо-  
мить работу и часто горючее.

*Порча отъ перегрѣва.* Еще другое важное значеніе имѣетъ способность металла выдерживать сильный нагрѣвъ—это уменьшеніе брака отъ перегрѣва металла. Свойство металла перегрѣваться хорошо разобрано въ статьѣ Ledebur'a: Das Verbrennen des Eisens und Stahls <sup>1)</sup>, а также въ прекрасномъ сочиненіи Fridolin Reiser'a: «Das Härten des Stahles». Такъ какъ въ русской литературѣ по этому вопросу ничего нѣтъ, то мы позволимъ себѣ остановиться на немъ немного долѣе.

Reiser различаетъ три рода порчи металла отъ нагрѣва:

1) *Перегрѣтая сталь* (Ueberhitzt), когда металлъ былъ слишкомъ долго нагрѣтъ, но химическихъ измѣненій въ немъ не произошло, такъ какъ не было доступа воздуха, т. е. пламя было восстановительное, что обыкновенно бываетъ въ подогревательныхъ и калильных печахъ. Металлъ въ этомъ случаѣ принимаетъ крупно-кристаллическое строеніе и дѣлается хрупкимъ. Чѣмъ сталь тверже, тѣмъ способность крупно кристаллизоваться при нагрѣвѣ дѣлается сильнѣе.

2) *Пережженная или сожженная сталь* (Verbrannter)—когда металлъ сильно нагрѣтъ при доступѣ воздуха. Часто при нагрѣвѣ бываетъ искроиспусканіе. Металлъ содержитъ всегда кислородъ, сложеніе его крупнокристаллическое, онъ хрупокъ и при обработкѣ даетъ рвотины.

3) *Передержанная сталь* (Abgestanden)—металлъ, который былъ нагрѣтъ слишкомъ долго, но при нормальной температурѣ нагрѣва и при доступѣ воздуха. Хрупокъ, крупнокристаллическъ, содержитъ кислородъ и теряетъ С отъ сжиганія его въ СО. Какъ Reiser, такъ и Ledebur разбираютъ подробно только два послѣдніе рода порчи. По ихъ мнѣнію, химическое измѣненіе, здѣсь происходящее,—это выгораніе С въ окись углерода и выдѣленіе послѣдней, почему металлъ дѣлается только мягче, но не хуже. Механическое-же измѣненіе заключается въ крупной кристаллизаціи и она-то и дѣлаетъ металлъ хрупкимъ и плохо обрабатываемымъ механически.

Если металлъ содержитъ элементы, имѣющіе при высокой температурѣ болѣе средства къ кислороду, чѣмъ углеродъ, то они окисляются раньше С. Такъ осо-

<sup>1)</sup> Stahl und Eisen—1883. № 9.



бенно быстро окисляются такія примѣси стали, какъ *Cr* и *W*<sub>o</sub>; менѣе энергично, но все таки быстрѣе углерода окисляются *Mn* и *Si*. Такъ какъ получившіеся въ этомъ случаѣ окислы *Cr*, *W*<sub>o</sub>, *Mn* и *Si* остаются въ стали, какъ постороннія твердыя примѣси, то и пережженный металлъ въ такомъ случаѣ гораздо хуже, чѣмъ углеродистый, а слѣдовательно для пережога эти тѣла вредны. Литыя сталь и желѣзо, болѣе богатыя содержаніемъ этихъ примѣсей, обладаютъ и способностью пережигаться въ болѣе степеней, чѣмъ пудлинговья, цементныя и др.

То, что *Mn* окисляется при перегрѣвѣ ранѣе *C*, Ледебуръ доказываетъ, во-первыхъ, тѣмъ, что при процессѣ полученія ковкаго чугуна обезуглероживаніемъ обыкновеннаго окалиной, рудой и другими окисляющими веществами, чугуны, содержащіе *Mn*, почти не поддаются процессу обезуглероживанія, такъ какъ въ нихъ при этомъ окисляется *Mn*. Во-вторыхъ, онъ это доказываетъ прямыми опытами, при которыхъ мартеновская сталь 0,5% *Mn* при пережиганіи потеряла лишь 0,06% *C*, тогда какъ сталь бѣдная *Mn* потеряла 0,14% — 0,20% *C*. Такимъ образомъ, изъ мнѣній Ледебура и Рейзера слѣдуетъ вывести, что при долгомъ нагрѣваніи стали, при доступѣ воздуха, происходитъ окисленіе *Mn* и другихъ тѣлъ; *MnO* остается въ металлѣ въ видѣ посторонняго тѣла, очевидно ухудшающаго свойства металла; слѣдовательно, въ данномъ случаѣ, *Mn*, такъ же какъ и другія тѣла, т. е. *Si*, *Cr* и *W*<sub>o</sub>, является вреднымъ для стали. Этотъ выводъ ничуть не противорѣчитъ нашему положенію, что марганцовистая сталь выдерживаетъ болѣе сильный нагрѣвъ, не пережигаясь.

Выводъ Ледебура и Рейзера относится къ двумъ послѣднимъ свойствамъ перегрѣва, т. е. къ перегрѣвамъ съ окислительными процессами (при доступѣ воздуха). Мы же рассматриваемъ перегрѣвъ отъ слишкомъ долгаго пребыванія металла въ печи, или отъ слишкомъ сильнаго нагрѣва въ восстановительномъ пламени, что имѣетъ случай во всѣхъ хорошихъ подогревательныхъ и калильных печахъ. Слѣдовательно, мы рассматриваемъ первый случай, т. е. собственно перегрѣвъ, а не пережогъ.

Порча металла въ этомъ случаѣ зависитъ, согласно съ цитированными авторами, отъ того, что металлъ пріобрѣтаетъ крупнокристаллическую структуру и что связь между отдѣльными частицами въ немъ уменьшается; поэтому такой металлъ дастъ подъ молотомъ или въ валкахъ трещины и даже распадается на части. Въ Н. Тагилѣ хорошо знакомы съ явленіемъ распада бѣланокъ и слитковъ; бывали случаи, что слитокъ изъ перваго ручья валковъ выходилъ только въ видѣ одной оболочки, а середина вся распадалась въ крупу. (Подобный слитокъ и до сихъ поръ находится въ Выйскомъ музеѣ Тагильскихъ заводовъ). Очевидно, что причину такого явленія нужно искать не въ какихъ либо химическихъ процессахъ, а въ измѣненіи структуры металла, т. е. въ полученіи въ немъ крупнокристаллическаго сложенія и въ уменьшеніи, вслѣдствіе этого, связи частицъ. Крупнокристаллическое сложеніе вызывается, кромѣ какъ перегрѣвомъ, еще и большимъ содержаніемъ

*Ph* и медленнымъ охлажденіемъ. Намъ пришлось быть свидѣтелемъ втораго случая, когда мы, для испытанія на разрывъ стали средней твердости, отожгли слишкомъ сильно одинъ изъ брусковъ и охлаждали медленно въ угольномъ мусорѣ; при испытаніи на разрывъ онъ разорвался при незначительной нагрузкѣ безъ всякаго вытягиванія и въ изломѣ показалъ крупнокристаллическое зерно. Копцы этого бруска можно было разломать на части несильными ударами молотка.

Выше нами были описаны наши опытыковки и катки сильно-марганцовистаго металла. Онъ, какъ было сказано, сильно нагрѣтый, не давалъ при обработкѣ рвотинъ и въ изломѣ не проявлялъ крупнокристаллическаго сложенія <sup>1)</sup>. Такимъ образомъ можно предположить, что *Mn* препятствуетъ образованію крупнокристаллическаго сложенія. Это, конечно, только одно предположеніе, но предположеніе болѣе чѣмъ вѣроятное и основанное на фактахъ. (Подобное же мнѣніе можно найти и у Окермана). Вотъ какія дѣйствія производитъ *Mn* на сталь при высокой температурѣ.

*Дѣйствіе Mn въ расплавленномъ металлѣ и на остатки вредныхъ тѣлъ.* Дѣйствіе *Mn* въ расплавленномъ металлѣ всѣмъ хорошо извѣстно, а потому напомнимъ лишь, какую важную роль играетъ его присадка въ концѣ бессемеровскаго и мартеновскаго процесса, какъ возстановителя *FeO*. Укажемъ на то, что, при продуктахъ сѣрнистыхъ, онъ выдѣляетъ часть сѣры въ шлакъ, по мнѣнію Бертье, въ видѣ сѣрнистаго марганца, и на этомъ основаніи имъ давно пользовались при пудлингованіи нечистыхъ чугуновъ <sup>2)</sup>. До нѣкоторой степени онъ способствуетъ очищенію отъ *Ph*. <sup>3)</sup> Но кромѣ того онъ уменьшаетъ вредное вліяніе *Cu*, *S* и *Ph* на металлъ. Объ уменьшеніи вредныхъ дѣйствій первыхъ двухъ тѣлъ мы уже говорили, что же касается *Ph*, то въ былое время, при приготовленіи, напр., фосфористыхъ рельсовъ, обыкновенно вводили въ металлъ значительное количество *Mn*, т. е. 0,6%—0,8% <sup>4)</sup>.

Теперь при полученіи стали, съ выдѣленіемъ *Ph*, также на большинствѣ заводовъ вводятъ значительное количество *Mn*.

*Зерно и изломъ механически обработанной стали.* Сталь, обработанная механически, прокованная или прокатанная, показываетъ въ своемъ изломѣ, какъ извѣстно, болѣе мелкое зерно и болѣе плотное строеніе, чѣмъ сталь необработанная. Чѣмъ сталь тверже, тѣмъ зерно мельче. Судить, однако, о составѣ стали по зерну обработанной механически пробы едва ли возможно настолько точно и вѣрно, чтобы этимъ опредѣленіемъ руководствоваться при

<sup>1)</sup> Тогда какъ металлъ подходящаго состава, но бѣдный *Mn* и посаженный въ ту же печь и въ одно время, рвался и даже распадался мѣстами въ крупу.

<sup>2)</sup> О чемъ смотри у Окермана стр. 50.

<sup>3)</sup> Примѣръ этому можно найти въ нашей статьѣ: „Въ вопросу о пудлинговыхъ печахъ“. „Гор. Журн.“ 1883, № 4.

<sup>4)</sup> Статья Бекъ-Гергарда. „Гор. Журн.“ 1876, № 2. и Коріандера: „Горн. Журн.“ 1881, № 2.



производствѣ литаго металла. Во всякомъ случаѣ, руководствоваться для опредѣленія твердости металла по зерну лучше всего пробой некованнаго металла, совмѣстно съ угломъ и характеромъ излома кованной и охлажденной медленно лепешки (или бруска). Иначе же судить о твердости можно довольно хорошо по совокупности излома или изгиба кованной или катанной стали и стали, также механически обработанной, но притомъ закаленной при извѣстныхъ условіяхъ. Объ этомъ вопросѣ распространяться, впрочемъ, нечего, т. е. никакія указанія въ этомъ различіи не помогутъ, а дѣло все въ опытности ведущаго испытаніе и въ привычкѣ его глаза.

*Свариваемость.*—Что касается свариваемости и навариваемости стали, то общеизвѣстно, что чѣмъ сталь мягче, т. е. чѣмъ ближе она подходитъ къ желѣзу, тѣмъ она легче сваривается. Твердые сорта стали (напр. инструментальная) хотя при умѣншіи и легко навариваются на желѣзо, но сварить два куска твердой стали прочно, т. е. такъ, чтобы при ломкѣ брусокъ ломался не по сваркѣ,—иногда бываетъ очень трудно. значить вполне ясно, что углеродъ препятствуетъ легкой сваркѣ.

Гораздо запутаннѣе вопросъ о вліяніи другихъ примѣсей, какъ Mn и Si. Что касается Mn, то мнѣнія расходятся. Ледебуръ говоритъ, что „марганецъ, равно какъ и кремній, углеродъ и другія тѣла, затрудняютъ сварку“ <sup>1)</sup>.

Въ своемъ „Handbuch der Eisenhüttenkunde“ (стр. 638) онъ, говоря о нѣкоторыхъ сортахъ стали съ 1,2<sup>0</sup>/<sub>0</sub> C и ихъ способности вариться, прибавляетъ, что „далѣе этихъ границъ способность свариваемости окончательно прекращается; точно также она теряется и при меньшемъ содержаніи углерода, если рядомъ съ послѣднимъ находятся другія вредныя для свариваемости тѣла, какъ напр. Si, Ph, Cr, Wo, Mn и др.“ и далѣе: „марганецъ, въ большемъ количествѣ, которое можетъ быть лишь въ литомъ металлѣ, вредитъ свариваемости. Сорта литаго желѣза, содержащіе Mn болѣе 0,3<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, рѣдко поддаются сваркѣ“. Подобнаго-же взгляда держится и Рейзеръ; онъ говоритъ: „извѣстенъ фактъ, что для легкой сварки требуются чистыя неокисленные поверхности, слѣдовательно надо, чтобы и при варочномъ нагрѣвѣ эти поверхности были бы таковыми, а значить тѣ примѣси, которыя окисляются, имѣя большее сродство къ кислороду, должны затруднять сварку.

Какія эти примѣси, мы видѣли, когда говорили о передержанной стали, (Abgestanden), а именно Cr, Mn, Wo и Si <sup>2)</sup>.

Другаго мнѣнія держатся Мразекъ и Окерманъ: ихъ взглядъ таковъ, что Mn способствуетъ сваркѣ металла, содержащаго C и Si. Окерманъ прямо говоритъ: „извѣстно, что Mn отнимаетъ чувствительность стали къ высокой температурѣ и тѣмъ увеличиваетъ ея способность вариться“.

<sup>1)</sup> Горн. Журн. 1883 г. № 6, стр. 491

<sup>2)</sup> Окерманъ—стр. 57 и 60.

Мы не можемъ не раздѣлять мнѣнія этихъ двухъ авторовъ. Дѣйстви-тельно, принявъ наше высказанное положеніе, понятно, что если свариваемый предметъ нагрѣтъ безъ доступа воздуха и слѣдовательно лишенъ окислитель-наго вліянія, то Mn позволяетъ нагрѣтъ его выше, чѣмъ была бы возмож-ность нагрѣтъ тотъ-же предметъ, но не содержащій Mn; значить, послѣдній способствуетъ поднятію температуры вара, а это условіе, очевидно, должно облегчить сварку. Это особенно важно при обработкѣ стали и преимуще-ственно твердой. Для твердой углеродистой стали температура нагрѣва строго ограничена; разъ ее превзошли—легко начинается крупная кристаллизація. Между тѣмъ вишнево-красный цвѣтъ, даже свѣтлый, еще недостаточенъ для хорошей прочной сварки.

Высокое содержаніе Mn, какъ мы видѣли, даетъ возможность повысить температуру нагрѣва довольно значительно, а это, само собой разумѣется, должно содѣйствовать сваркѣ. Въ Тагилѣ мы производили рядъ опытовъ сварки разныхъ сортовъ стали съ большимъ и малымъ содержаніемъ Mn. Много разъ мы давали опытнымъ кузнецамъ одинаковые куски стали съ разнымъ содержаніемъ Mn, но при одинаковомъ — C, Si, S и Ph. Каждый разъ болѣе легкую и прочную сварку давали куски стали, богатые Mn. Не довѣряя своей наблюдательности, мы обращались къ рѣшенію кузнецовъ и буквально каждый разъ на нашъ вопросъ, какіе куски лучше варятся, куз-нецъ намъ подавалъ куски съ высокимъ содержаніемъ Mn.

Наиболѣе характерные изъ нашихъ опытовъ сварки стали приводимъ далѣе:

Т а б л и ц а 1.

№	C	Si	Mn	П Р И М Ъ Ч А Н І Я.
249	0,82	0,47	1,51	Сварка трудная, но возможная.—Полученъ брусокъ довольно чистый
278	0,82	незнач.	1,70	Сварка легкая и чистая.—Полученъ брусокъ очень чистый.
274	0,82	незнач.	0,50	Сварка чистая и не очень трудная. Однако 278 сварилась гораздо легче.
256	0,60	0,1	0,73	} Сварка чистая и легкая. Обѣ изломались не по сваркѣ.
267	0,60	0,1	0,72	
264	0,60	0,1	1,26	Сварка чистая и легкая. По опредѣленію кузнецовъ легче 2-хъ предыдущихъ.
290	0,60	0,2	2,5	Сварка не очень трудная, но все таки труднѣе 3-хъ предыдущихъ.
269	1,20	—	1,15	Сварка очень трудная, но возможная. Часто при повторенныхъ опытахъ брусокъ разваливался при ковкѣ.
270	1,20	—	0,50	Сварка не удавалась ни разу. Брусокъ разваливался при ковкѣ.

Очевидно, что эти опыты прямо противорѣчатъ вышеприведеннымъ сло-вамъ Ледебуръ.

Точно также, испытывая на наварку буровъ сталь съ 0,65—0,8—0,9% C. и съ разнымъ содержаніемъ Mn, мы остановились на стали въ которой:

$$\text{Mn} = 0,8 - 1,2 - 1,5 \%$$



Вообще, занимаясь этимъ вопросомъ, мы не могли не оцѣнить вѣрность взгляда Окермана и Мразека, хотя и высказанныхъ довольно вскользь, и должны были не согласиться съ авторитетнымъ мнѣніемъ Ледебюра о безусловномъ вредѣ *Mn* при сваркѣ. Мы считаемъ, что слѣдуетъ принять, согласно Окерману и Мразеку, что *Mn* облегчаетъ сварку, позволяя высоко нагрѣвать желѣзо и сталь безъ доступа воздуха въ восстановительномъ пламени сварочной печи или въ горнѣ подъ слоемъ угля; наоборотъ, онъ является вредною частью, быстро окисляясь вмѣстѣ съ *Si*, *Cr*, *W* и *Fe*, если къ нагрѣваемымъ тѣламъ имѣетъ доступъ воздухъ.

**Закалка.**—Явленіе закалки слишкомъ хорошо извѣстно и потому мы не будемъ останавливаться на немъ долго; что-же касается объясненія его причинъ, то читатели Горнаго Журнала уже имѣли прекрасную статью Окермана <sup>1)</sup>, въ которой знаменитый металлургъ излагаетъ свою теорію закалки. Послѣдняя состоитъ въ томъ, что при нагрѣваніи и охлажденіи, ковки, катки и всякомъ процессѣ, вызывающемъ сжатіе металла, количество «углерода закала» увеличивается на счетъ «углерода цементнаго», точно такъ же, какъ при отбѣливаніи чугуна количество химически-соединеннаго углерода увеличивается на счетъ графита. Рейзеръ дѣлаетъ нѣкоторые измѣненія въ этой гипотезѣ, приписывая образованіе углерода закала не сжатію, а нагрѣванію, предшествующему процессу закаливанія. Темное понятіе объ Ринмановскомъ углеродѣ онъ старается объяснить подобно Туннеру. По теоріи послѣдняго, углеродъ въ закаленной стали является въ видѣ соединенія  $Fe_4C$ , (съ 5,1% C), разбѣяннаго по всей массѣ стали. Это весьма твердое соединеніе является въ закаленной стали въ различномъ количествѣ, и чѣмъ его больше, т. е. чѣмъ сталь содержитъ болѣе C, тѣмъ она тверже. Эта гипотеза, однако, противорѣчитъ изслѣдованіямъ Троста и Готфрейля, на которыя мы уже ссылались; по опытамъ этихъ ученыхъ оказалось, что при хлорированіи углеродистаго желѣза выдѣляется такое-же количество теплоты, какъ и при хлорированіи простаго желѣза, изъ чего изслѣдователи вывели: C съ Fe не даютъ прочнаго соединенія, а вѣроятно первый растворенъ въ послѣднемъ. Неизвѣстно, брали-ли они для изслѣдованія закаленную сталь, что должно было-бы дать, по положенію Туннера, различные результаты.

Такимъ образомъ, вообще остановиться на опредѣленной теоріи закалки еще едва-ли возможно, что и высказываютъ нѣкоторые авторы, какъ напр. Metcalf <sup>1)</sup>. Онъ говоритъ, что болѣе вѣрна та гипотеза, что отъ быстрого охлажденія нагрѣтаго металла происходитъ мгновенное прекращеніе молекулярнаго движенія, имѣвшаго мѣсто въ нагрѣтомъ металлѣ, а слѣдствіе этого—большое напряженіе частицъ и закалка. Дѣйствительно, явленіе закалки стекла вполне аналогично съ закалкой стали, а въ этихъ 2-хъ слу-

<sup>1)</sup> Горн. Журн. 1881, № 1.

<sup>1)</sup> Zeitschrift Berg-und Hüttenman. Vereins f. Steierm. und Kärnt. 1880 № 3.

горн. журн. т. II, № 5. 1886 г.

чаяхъ искать какихъ нибудь аналогичныхъ причинъ, заключающихся въ измѣненіяхъ отдѣльныхъ составныхъ частей, немислимо. Ясно, что давленіе отъ быстрого охлажденія нагрѣтаго металла, а также и отъ механической обработки влечетъ за собою всегда измѣненіе молекулярнаго сложенія, выражающагося въ болѣе мелкой кристаллизаціи и въ увеличеніи твердости,—явленіе, которое и носить названіе закалки.

Можно-ли получить закалку еще инымъ путемъ, какъ говоритъ Рейзеръ, мы не беремся рѣшить, но думаемъ, что нѣтъ, такъ какъ всякій способъ, кажущійся самостоятельнымъ, непремѣнно, по разсмотрѣніи, окажется, что онъ влечетъ за собой сжатіе наружныхъ слоевъ металла, а слѣдовательно и давленіе на внутреннюю массу. *Это-то давленіе едва-ли не есть причина увеличенія связи между частицами и возрастанія твердости стали.* Объясненіе-же закалки переходомъ углерода въ тѣсное химическое соединеніе въ видѣ углерода закала намъ кажется вообще довольно натянутымъ. Дѣйствительно, какъ тогда объяснить, что литое желѣзо съ самымъ малымъ содержаніемъ углерода, но съ большимъ—Mn, Si или Ph, можетъ быть получено очень твердымъ, если его подвергнуть энергичной закалкѣ? Еще интереснѣе, что довольно чистое литое желѣзо съ малымъ содержаніемъ C тоже можетъ быть сильно закалено. Такъ, мы изслѣдовали на разрывъ приготовленное въ Тагилѣ мартеновское желѣзо состава:

C=0,07<sup>0</sup>/о; Mn=0,18<sup>0</sup>/о; Si и Cu=очень мало; Ph и S=нѣтъ

Т а б л и ц а 2<sup>2</sup>).

	L.	R.	$\alpha^0$ /о	$\frac{w'}{w}$
Незакаленное . . . . .	44,700 ф. 28 kil.	67,144 ф. 43 <sup>2</sup> / <sub>3</sub> kil.	33,4	0,35
Закаленное въ минеральномъ маслѣ.	37,530 ф. 24 kil.	75,540 ф. 48 kil.	21,6	0,36
Закаленное въ водѣ съ сѣрной кислотой . . . . .	45,320 ф. 28 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> kil.	106,690 ф. 67 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> klg.	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	0,94

т. е. мягкое желѣзо съ 0,07<sup>0</sup>/о углерода, будучи закалено въ водѣ съ сѣрной кислотой (очень сильная закалка), даетъ результаты, какъ твердая сталь, такъ какъ выдерживаетъ 67<sup>1</sup>/<sub>2</sub> kil. и даетъ лишь 21<sup>1</sup>/<sub>2</sub><sup>0</sup>/о удлинненія.

Окерманъ прямо говоритъ, что „всѣ вещества, возвышающія въ желѣзѣ упругость, должны вліять на его способность къ закалкѣ; такъ опытъ показалъ, что, независимо отъ углерода, также марганецъ, кремній и фосфоръ оказывали нѣкоторое вліяніе на этотъ процессъ“.

<sup>1</sup>) Въ этихъ таблицахъ принято слѣдующее обозначеніе:

L—предѣлъ упругости  
R—сопротивленіе разрыву } въ фунтахъ на 1 кв. д. и въ kil. на 1 кв. мм.

$\alpha$ —удлинненіе въ процентахъ.

$\frac{w'}{w}$  отношеніе площади разрыва къ первоначальной.



Что касается Mn, то наше мнѣніе такое, что онъ оказываетъ не нѣкоторое вліяніе, а большое. По Deshayes на сопротивленіе разрыву Mn имѣетъ вліяніе въ 3 раза меньшее, чѣмъ C, и это-же соотношеніе остается и послѣ закалки.

Во время нашихъ опытовъ намъ пришлось вывести нѣсколько иное заключеніе, а именно, что до закалки вліяніе Mn слабѣе, чѣмъ въ 3 раза противъ C, послѣ-же закалки это вліяніе марганца нѣсколько болѣе одной трети и менѣе половины, сравнительно съ углеродомъ. Это заключеніе можно сдѣлать, сравнивая результаты опытовъ на разрывъ стали съ разными содержаніями Mn и C безъ закалки и послѣ закалки. Опять таки это, кажется, вѣрно лишь до извѣстнаго содержанія Mn. При металлѣ, сильно марганцовистомъ, намъ не удалось прійти къ какому нибудь заключенію, т. к. металлъ дѣлался послѣ закалки очень хрупкимъ и сопротивленіе его разрыву сильно падало; при этомъ разрывъ бывалъ совершенно неожиданный. Послѣ-же отжига, бруски этой стали, при значительномъ сопротивленіи разрыву, давали и очень порядочное удлинненіе. Какъ примѣръ, приведемъ сталь состава:

$$C=0,6\text{ ‰}; Mn=\text{около } 2,6\text{ ‰}; Si < 0,2\text{ ‰}.$$

Т а б л и ц а 3.

	L	R	$\alpha\%$	$\frac{w'}{w}$
Слабо закаленный въ водѣ . . .	—	96,800 ф.	—	—
	—	61½ kil.	—	—
Послѣ слабого отжига . . . . .	53,400	170,000 ф.	5%	0,89
	34	108 kil.	—	—
Послѣ болѣе сильнаго отжига . .	—	154,000 ф.	5%	0,70
	—	98 kil.	—	—
То же . . . . .	59,450	153,000 ф.	6%	0,89
	38	около 97 kil.	—	—
Послѣ сильнаго отжига . . . . .	58,750	139,000 ф.	8,3%	0,78
	37 kil.	88½ kil.	—	—

Какъ эта сталь относится къ закалкѣ—приведемъ слѣдующіе примѣры:

1) Рѣзцы, закаленные въ салѣ или минеральномъ маслѣ, могли идти въ дѣло на равнѣ съ закаленной въ водѣ сталью въ 1%—1,2% C.

2) Рѣзцы, закаленные въ водѣ или разсолѣ (нагрѣвались до темно-краснаго цвѣта), могли успѣшно служить при обточкѣ валовъ, какъ рѣзцы изъ стали въ 1,2—1,3% и немного болѣе.

3) При той же закалкѣ, но при нагрѣвѣ до средняго краснаго цвѣта, они стояли хорошо до перваго удара; отъ удара они давали трещины или совсѣмъ ломались. При этой закалкѣ толстые рѣзцы у насъ очень часто трескались еще въ водѣ.

4) При закалкѣ въ водѣ съ сѣрной кислотой и въ простой водѣ при сильномъ нагрѣвѣ, рѣзцы трескались почти всегда при закалкѣ, выдержавшіе же закалку разламывались на куски при легкомъ ударѣ. Сыпь у такой закаленной стали всегда мелкая, серебристая и изломъ почти ровный.

Такимъ образомъ надо сдѣлать выводъ, что *большое содержаніе марганца въ стали сказывается тѣмъ, что такая сталь очень энергично принимаетъ закалку.*

*Сопротивленіе разрыву.* Обыкновенно мѣриломъ твердости и качества металла, и также базисомъ классифицированія принимаютъ величины: сопротивленія разрыву, предѣла упругости, удлинненія металла и величину сжатія въ мѣстѣ разрыва. Обыкновенно и при заказахъ какого нибудь сорта металла заказчикъ даетъ нормы, обуславливая величину сопротивленія разрыву и удлинненія, рядомъ съ химическимъ составомъ металла.

Deshayes строитъ свою прекрасную классификацію на этихъ основаніяхъ, и только такую классификацію можно считать совершенной и удовлетворяющей, какъ теоріи, такъ и практикѣ. Мы укажемъ здѣсь лишь на то, что Deshayes раздѣляетъ весь металлъ на 6 классовъ, а желающимъ ознакомиться ближе съ его классификаціей рекомендуемъ сочиненіе „Classement et emploi des aciers“.

I. классъ	$R < 40$	kilg. на $\text{mm}^2$	крайне мягкая сталь или желѣзо
II. „	$R > 40 < 50$	„ „ „	очень мягкая сталь
III. „	$R > 50 < 60$	„ „ „	мягкая сталь
IV. „	$R > 60 < 70$	„ „ „	твердая сталь
V. „	$R > 70 < 80$	„ „ „	очень твердая сталь
VI. „	$R > 80$	„ „ „	крайне твердая сталь

Примѣненіе къ практикѣ cadaго изъ этихъ сортовъ, а также и соответствующіе химическіе составы—все это приведено въ его книгѣ.

Кромѣ классификаціи, пользуются и результатами механическихъ испытаній для опредѣленія качества металла.

Если, кромѣ химическаго состава, извѣстны для даннаго металла его сопротивленіе разрыву, удлинненіе и сокращеніе сѣченія разрыва относительно первоначальнаго, то можно безошибочно судить о достоинствѣ этого металла. Нѣкоторые авторы, а также и заводы, для резюмированія результатовъ механическаго испытанія выводятъ еще качественныя числа металла. По нашему же мнѣнію эти числа ровно ничего не значать.

Такъ, напримѣръ, очень распространенное въ Германіи качественное число Wöller'a  $\Sigma$  есть ничто иное, какъ сумма величинъ: сопротивленія разрыву, выраженаго въ kil. на 1 кв. мил. и сжатія сѣченія въ % относительно первоначальнаго сѣченія. И дѣйствительно, сама по себѣ эта сумма выражаетъ очень мало, тогда какъ оба слагаемыхъ, взятыхъ отдѣльно, даютъ ясное понятіе о свойствахъ металла. Однако эта  $\Sigma$  Wöller'a почему-то имѣетъ значительное распространеніе въ Германіи и не только въ отдѣльныхъ нѣмец-



кихъ статьяхъ, но и въ протоколахъ изслѣдованій технической комисіи союза германскихъ желѣзнодорожныхъ управленій 1876—1878 гг. Не останавливаясь далѣе на этомъ предметѣ и не приводя ни описанія, ни полныхъ результатовъ нашихъ изслѣдованій надъ величинами  $R$ ,  $L$ ,  $\alpha$  и  $\frac{\omega'}{\omega}$  для разныхъ сортовъ Тагильскаго металла, мы остановимся теперь лишь на одной ихъ группѣ, направленной къ отысканію вліянія марганца на эти величины.

Разсмотримъ ранѣе всего таблицу 4.

Т а б л и ц а 4.

№ плавки.	Химическ. состав.			Предѣлъ упругости.	Сопротивл. разрыву.	Удлиненіе %	Отношеніе площад. сѣченія.	Примѣчаніе:
274	0,82	0,50	0,17	68,700 фунт. 43 $\frac{1}{3}$ kil.	147,100 фунт. 93 $\frac{1}{2}$ kil.	3 $\frac{1}{2}$	0,94	Отожженный.
274	0,82	0,50	0,17	50,350 фунт. 32 kil.	132,500 фунт. 84 kil.	10	0,71	
278	0,82	0,70	0,17	63,500 фунт. 40 $\frac{1}{2}$ kil.	149,000 фунт. 94 $\frac{1}{2}$ kil.	5	0,71	Отожженный.
278	0,82	0,70	0,17	58,300 фунт. 37 kil.	158,000 фунт. 100 $\frac{1}{2}$ kil.	9,7	0,63	
261	0,82	0,93	0,14	91,500 фунт. 58 kil.	153,700 фунт. 97 $\frac{1}{2}$ kil.	3 $\frac{1}{4}$	0,70	

На этой таблицѣ приведены величины механическихъ испытаній для трехъ плавокъ Н. Тагильской мартеновской стали съ одинаковымъ количествомъ углерода и измѣняющимся—марганца.

Взявъ результаты испытанія неотожженныхъ брусковъ <sup>1)</sup>, мы замѣчаемъ: сопротивленія разрыву довольно близки между собою, а равно и  $\frac{\omega'}{\omega}$  удлинненія (отъ 3 до 5 $\frac{1}{2}$ %), и находимъ, что они мало зависятъ отъ содержанія марганца. Тѣ-же бруски, предварительно отоженные, тоже довольно близки по результатамъ.

Deshayes-же считаетъ, что марганецъ вообще оказываетъ на сталь дѣйствіе, подобное углероду, но вътрое слабѣе; такимъ образомъ, слѣдуя его взгляду, нужно было-бы ожидать, что плавка № 278 равносильна стали состава

$$C=1,22 \text{ и } Mn=0,50,$$

но ничего подобнаго мы не замѣчаемъ, какъ и на таб. 5, въ плавкахъ № 263 и № 275, и въ таб. 6, въ плавкахъ № 256 и № 258.

<sup>1)</sup> Подъ словомъ „неотожженныхъ“ брусковъ мы будемъ подразумѣвать бруски, выточенные изъ прокатаннаго куска, предварительно прокованнаго въ соответствующую бруску форму и слѣдовательно слегка наклепанные.

Т а б л и ц а 5.

№ плав-ки.	Химическій сост.			Предѣлъ упругости.	Сопротив-леніе разрыву.	Удлиненіе %	Отношеніе площадей сѣченія послѣ и до разрыва.	Примѣчанія.
	C.	Mn.	Si.					
275	0,52	1,07	0,11	66,000 ф. 42 kil.	130,000 ф. 83 kil.	7 <sup>1</sup> / <sub>3</sub>	0,77	
263	0,52	1,58	0,12	46,400 ф. 26 kil.	133,300 ф. 85 kil.	11	0,68	отожженная.
263	0,5	1,58	0,12	51,450 ф. 33 kil.	126,250 ф. 80 kil.	6,3	0,87	

Т а б л и ц а 6.

№ плав-ки.	Химическій сост.			Предѣлъ упругости.	Сопротив-леніе разрыву.	Удлиненіе %	Отношеніе площадей сѣченія послѣ и до разрыва.	Примѣчанія.
	C.	Mn.	Si.					
256	0,60	0,73	0,14	79,270 ф. 50 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> kil.	139,000 ф. 87 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> kil.	6	0,70	
258	0,60	1,65	0,26	87,100 ф. 55 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> kil.	158,000 ф. 100 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> kil.	4 <sup>1</sup> / <sub>3</sub>	0,68	
264	0,60	1,26	0,26	59,200 ф. 37 <sup>2</sup> / <sub>3</sub> kil.	105,550 ф. 67 kil.	15 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	0,62	отожженная.
291	0,60	2,60	0,2	58,750 ф. 37 <sup>1</sup> / <sub>3</sub> kil.	139,000 ф. 87 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> kil.	8,3	0,78	отожженная.

Изъ этихъ данныхъ можно вывести, что марганецъ способствуетъ возрастанію предѣла упругости и сопротивленія разрыва, а также нѣкоторому уменьшенію % удлиненія, но гораздо слабѣе углерода, но никакъ не согласно Deshayes, т. е. не въ три раза слабѣе, а въ большее число разъ. Еще для подтвержденія сказаннаго приводимъ выборку изъ результатовъ изслѣдованій, приведенныхъ въ статьѣ Zetzsche <sup>1)</sup>).

Т а б л и ц а 7.

№ плавки.	Химическій составъ.				Сопротивленіе разрыву въ kil. на 1 м <sup>2</sup> .	Отношеніе площадей сѣченія послѣ и до разрыва	Удлиненіе %.
	C.	Si	Ph	Mn			
26	0,36	0,09	0,1	1,35	63,6	45,5	16,6
28	0,36	0,28	0,09	0,57	63,3	33,9	15
29	0,36	0,41	0,12	0,87	63,2	38,9	16
13	0,32	0,44	0,15	1,05	70,1	41,7	17,5
45	0,33	0,12	0,09	0,33	51,5	41,0	16

Совершенно иное дѣйствіе имѣетъ марганецъ при закалкѣ; какъ мы видѣли, марганцевистая сталь принимаетъ закалку очень энергично. Дѣйстви-тельно, сталь въ 0,6 % углерода и съ огромнымъ содержаніемъ марганца,

<sup>1)</sup> Stahl und Eisen 1885 № 7.



2,6%, при закалкѣ въ водѣ легко трескается, тогда какъ сталь въ 1,3% углерода и 0,4% марганца (т. е. соотвѣтствующая по Deshayes этой стали) подобнаго явленія не даетъ.

Выше былъ приведенъ рядъ результатовъ механическаго сопротивленія для стали въ 2,6% марганца при 0,6% углерода (табл. 3). Изъ этой таблицы мы видимъ, насколько дѣйствуетъ отжигъ.

Deshayes приготовилъ сильно марганцевистую сталь, въ которой оказалось послѣ прокатки содержаніе марганца въ 2,5%, но выточить изъ нея брусья для испытанія ему не удалось, т. к. сталь была очень тверда. Вѣроятно его сталь содержала болѣе углерода. Получивъ напу сталь въ 2,6% марганца, мы все-таки вырѣзали послѣ прокатки бруски, предварительно подвергнувъ металлъ сильному отжигу. (Результаты, полученные нами, видны въ таблицѣ). Эта сталь, крайне твердая послѣ закалки, будучи отожжена, еще очень хорошо тянется.

Рядъ испытаній, приведенныхъ въ таблицѣ, произведенъ былъ детально, т. е. при прибавленіи груза наблюдалось и увеличеніе удлинненія. Откладывая на оси  $x$  нагрузки въ фунтахъ на 1 кв. дюймъ, на оси  $y$ —удлинненіе въ % первоначальной длины, строимъ кривыя, плавность которыхъ показываетъ однородность самаго металла и правильность его вытягиванія (фиг. 2, таб. V). Еще на этомъ-же чертежѣ приводимъ кривыя другихъ сортовъ марганцовистой стали.

№ 264 съ  $C=0,60$ ;  $Mn=1,26$ .

№ 263 съ  $C=0,52$ ,  $Mn=1,5$ .

Вообще мы должны вывести относительно марганцовистой стали такое заключеніе, что большое количество марганца въ отожженномъ металлѣ увеличиваетъ, подобно углероду, но гораздо слабѣе, предѣлъ упругости и сопротивленіе разрыву и уменьшаетъ удлинненіе, хотя еще въ болѣе слабой степени; т. е. марганцовистая сталь, обладая значительнымъ сопротивленіемъ разрыву, способна еще значительно тянуться.

*Пробы на изгибъ.* Что касается пробъ марганцовистой стали на изгибъ, то должно сказать, что въ незакаленномъ металлѣ марганецъ сообщаетъ мало упругости; такъ мы пробовали изгибать въ холодномъ состояніи круглый брусокъ, діаметромъ въ  $\frac{3}{4}$  дюйма, изъ стали состава:

$C=0,52\%$ ;  $Mn=1,58\%$ ;  $Si=0,1\%$

и доводили его до состоянія, показаннаго на фиг. 3; при этомъ трещинъ не наблюдалось. Этотъ опытъ мы повторяли нѣсколько разъ и доходили всегда до однихъ и тѣхъ-же результатовъ. Закаливъ-же потомъ одинъ конецъ бруска и изломавъ, получили изломъ мелкозернистый. Отъ изогнутаго-же конца приготавливали зубилыя и работали имъ довольно успѣшно. При испытаніи на разрывъ, этотъ металлъ далъ  $R=144,000$  ф. и  $a=11\%$ .

Другимъ примѣромъ можетъ служить рельсовая сталь;

Т а б л и ц а 8.

№ плав- ки.	Химическій составъ			Временный прогибъ. Остаточный прогибъ.	
	C	Ph	Mn		
1	0,34	0,012	1,69	4,3 <sup>m</sup> / <sub>m</sub>	0,9 <sup>m</sup> / <sub>m</sub>
1	0,34	0,012	1,69	4,3 <sup>m</sup> / <sub>m</sub>	1 <sup>m</sup> / <sub>m</sub>
8	0,38	0,048	1,36	3,9 <sup>m</sup> / <sub>m</sub>	0,5 <sup>m</sup> / <sub>m</sub>
8	0,38	0,048	1,36	3,7 <sup>m</sup> / <sub>m</sub>	0,6 <sup>m</sup> / <sub>m</sub>
11	0,30	0,031	0,97	14,5 <sup>m</sup> / <sub>m</sub>	11,6 <sup>m</sup> / <sub>m</sub>
11	0,30	0,031	0,97	15, <sup>m</sup> / <sub>m</sub>	12,2 <sup>m</sup> / <sub>m</sub>

При пробѣ рельсовъ, получаемыхъ въ Н. Тагилѣ мартеновскимъ основнымъ способомъ (съ выдѣленіемъ фосфора) изъ старыхъ фосфористыхъ англійскихъ рельсовъ, углерода мы изъ предосторожности оставляли въ стали мало, вводя много марганца и рассчитывая на остатки фосфора.

Разсчетъ нашъ оказался ошибоченъ: выдѣленіе фосфора удалось совершенно, а большое количество марганца не сдѣлало рельсы тверже, такъ что получились прогибы, какъ и у обыкновенныхъ Н. Тагильскихъ рельсовъ съ 0,35%—0,40% углерода и 0,2%—0,3% марганца. Такимъ образомъ пробные рельсы вышли слишкомъ мягкими.

Совершенно иную упругость имѣетъ марганцовистая сталь въ закаленномъ видѣ. Упругость эта настолько значительна, что пѣкоторые заводы употребляютъ ее для рессоръ и пружинъ. Шведскіе заводы употребляютъ для рессоръ углеродистую сталь съ 0,600—0,700% углерода и съ малымъ количествомъ марганца; закаливаютъ ее въ маслѣ или въ водѣ. Въ Reschitz'ѣ употребляютъ болѣе твердую сталь въ 0,8%—0,1% углерода, безъ закалки или съ очень слабой закалкой. Кромѣ того намъ извѣстно, что нѣкоторые французскіе заводы, напр. Assailly (St. Chamond) до сихъ поръ употребляютъ отчасти пудлинговую сталь безъ марганца, но съ кремніемъ, состава:

C	Mn	Si	S	Ph
0,69	"	0,22	0,006	0,028
0,6	"	0,209	0,007	0,021
0,76	0,24	0,114	0,007	0,097

Рядомъ съ этой сталью употребляютъ и литую съ достаточнымъ содержаніемъ марганца:

$$C = 0,7\%; Mn = 0,585\%$$

Въ „Aciéries de St. Etienne“ употребляютъ еще болѣе марганцовистую сталь—съ 0,8% марганца, но зато уменьшаютъ содержаніе углерода до 0,6%. Такое значительное содержаніе марганца показываетъ, что элементъ этотъ во всякомъ случаѣ не уменьшаетъ упругости, если его опять таки уже не слишкомъ много. Намъ приходилось наблюдать, что пожи изъ стали въ 0,6% углерода и 1,7% марганца, закаленные въ минеральномъ маслѣ или въ водѣ, ломаются при малѣйшемъ надавливаніи плашмя, изъ чего мы заключили, что *закаленная сталь съ большимъ содержаніемъ марганца обладаетъ малою упругостью.*

Вотъ почему у насъ въ Россіи избѣгаютъ марганцовистую сталь въ дѣлѣ приготовления пожей и сабельныхъ клинковъ. Пробы при приѣмѣ по-



слѣднихъ, какъ извѣстно, очень трудны (Златоустъ) и требуютъ отъ металла дѣйствительно большой упругости. Сильно марганцовистая сталь, конечно, пробъ этихъ бы не выдержали, но сталь съ нѣкоторымъ умѣреннымъ содержаніемъ марганца, напр.  $0,4^{\circ}/_{\circ}$ — $0,6^{\circ}/_{\circ}$ , какъ намъ кажется, подходила бы, какъ нельзя болѣе и выдерживала бы пробы, и кромѣ того при обработкѣ была бы благодарнѣе простой углеродистой стали.

*Сопровивленіе скручиванію.* Что касается вліянія марганца на сопротивленіе скручиванію то, насколько намъ извѣстно, въ этомъ направленіи опытовъ не было произведено. Намъ въ Тагилѣ тоже не удалось произвести серію подобныхъ опытовъ, однако аргіогі мы предполагаемъ, что въ незакаленномъ видѣ марганецъ не долженъ сильно увеличивать сопротивленіе скручиванію.

*Сопровивленіе истиранію и сминанію.* Гораздо интереснѣе вышеупомянутаго вопроса и важнѣе свойство марганцовистой стали сопротивляться хорошо истиранію. Deshayes, въ своемъ сочиненіи, прямо говоритъ, что „марганцовистая сталь замѣчательна сопротивленіемъ изнашиванію“ и предлагаетъ ее употреблять для подушекъ и проч. Мы вполне соглашаемся съ Deshayes, т. е. наблюдали то-же самое въ нашей практикѣ. Этимъ важнымъ свойствомъ надо пользоваться въ дѣлѣ приготовленія рельсовъ и бандажей, что и дѣлается многими заводами, хотя это и противорѣчитъ Gruner'у, утверждающему, что рельсы съ значительнымъ содержаніемъ марганца изнашиваются сильнѣе <sup>1)</sup>.

Кромѣ той важности, что марганцовистые рельсы не такъ легко истираются, они еще не такъ подвержены порчѣ отъ сминанія головки на стыкахъ (что происходитъ, вѣроятно, отъ послѣдовательныхъ ударовъ колесъ на кромку). Этотъ родъ порчи очень распространенъ на Тагильскихъ рельсахъ приготовленія послѣднихъ годовъ. Лѣтомъ 1884 года намъ пришлось имѣть въ рукахъ рапорты о снятыхъ съ Уральской желѣзной дороги негодныхъ рельсахъ, съ описаніемъ поврежденій каждой штуки, и видѣть также на прокаткѣ всѣ роды поврежденій. Сгруппировавъ ихъ по годамъ приготовленія и по роду поврежденій, мы нашли, что на порчу отъ сминанія стыковъ приходится по годамъ нижеслѣдующее количество процентовъ:

Т а б л и ц а 9.

Годъ.	Раздавив. стыковъ.	Прочихъ родовъ порчи.	Изъ штукъ.
1876	25 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	75 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	8
1877	58 "	42 "	136
1879	57 "	43 "	256
1880	88 "	12 "	292
1881	82 "	18 "	417
1882	100 "	0 "	10
1883	100 "	0 "	1
73 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>			1120 шт.

<sup>1)</sup> Горный Журналъ 1882 г. № 12.

Изъ этой таблицы видно, что изъ всего количества 73% сняты за порчей отъ сминанія стыковъ. Такого громаднаго % раздавленныхъ концовъ между бракованными рельсами другихъ заводовъ не встрѣчаемъ. Кромѣ того, по отзывамъ, оказывается, что и рельсы 1876 г. не были столь чувствительны къ этой порчѣ, а въ рельсахъ этого года было какъ разъ значительно больше марганца, такъ какъ тогда велась операція бессемерованія съ присадкой ферромарганца; въ послѣдующіе-же года этотъ порядокъ (въ Нижне-Салдинскомъ заводѣ) былъ измѣненъ,—стали получать металлъ съ ничтожнымъ содержаніемъ марганца при томъ-же, или немного большемъ, содержаніи углерода. Рельсы другихъ заводовъ, при томъ-же количествѣ углерода, содержатъ значительно больше марганца, чѣмъ рельсы послѣднихъ годовъ Нижне-Салдинскаго завода.

Еще лѣтомъ 1884 г. мы предлагали вести въ Салдѣ доменную плавку на болѣе кремнистый чугуны, а въ концѣ бессемерованія прибавлять ферромарганца, въ томъ расчетѣ, чтобы получать рельсовую сталь при 0,35%—0,45% углерода и 0,6%—0,9% марганца. Какъ мы узнали, только теперь, т. е. зимой 1885—1886 года, стали готовить рельсы состава, подходящаго къ указанному и рельсы выдерживали пробы хорошо. Мы вполне увѣрены, что и въ службѣ они будутъ хороши, т. е. не будутъ истираться и приходить въ негодность отъ сминанія концовъ.

*Сопротивленіе удару.* Что касается сопротивленія удару, то намъ пришлось убѣдиться, что *значительное содержаніе марганца отнюдь не уменьшаетъ способности металла выдерживать удары, не ломаясь.* Намъ приходилось подвергать правительственной пробѣ ударомъ Тагильскіе дефосфорированные мартеновскіе рельсы состава:

C	Mn	Ph
0,34	1,69	0,012
0,35	0,97	0,009
0,38	1,51	0,09
0,38	1,36	0,048
0,43	1,15	0,026

Всѣ безъ исключенія рельсы изъ подобной стали выдержали пробу на ударъ превосходно.

Для опредѣленія сопротивленія удару, Окерманъ предлагаетъ разсматривать отношеніе  $\frac{L}{R}$ , т. е. отношеніе предѣла упругости металла къ сопротивленію разрыву. Deshayes предпочитаетъ этому коэффициенту разность  $T_e - T_r$ , т. е. разность работъ металла, соотвѣтствующую разрыву и началу вытягиванія. Что касается отношенія Окермана, то онъ выводитъ, что при закалкѣ стали отношеніе предѣла упругости къ силѣ разрыва обыкновенно увеличивается. При опытахъ со шведскимъ желѣзомъ, онъ приводитъ, что, это отношеніе уменьшилось при закалкѣ съ 0,502 на 0,398 и это увеличеніе



твердости онъ считаетъ присущимъ лишь немногимъ, очень чистымъ сортамъ желѣза.

При нашихъ опытахъ съ мартеновскимъ литымъ желѣзомъ въ 0,07% углерода, мы получили слѣдующіе средніе результаты:

$$\frac{R}{L} =$$

Закаленное. . . . .	0,620
„ въ минеральномъ маслѣ . .	0,470
„ въ водѣ съ сѣрн. кисл. . .	0,410

Что-же касается марганцовистой стали, то по Deshayes, она обладаетъ тѣмъ свойствомъ, что какъ въ отожженной, такъ и въ закаленной это отношеніе  $\frac{L}{R}$  приблизительно не измѣняется и остается около  $\frac{1}{1,8}$  или 0,55, тогда какъ въ углеродистой оно  $= \frac{1}{1,5}$  или 0,660, въ отожженной, и  $= \frac{1}{2}$  или 0,500 въ закаленной.

Однако въ таблицахъ у Окермана мы встрѣчаемъ сплошь и рядомъ, что коэффициентъ стали, богатой марганцемъ, послѣ закалки измѣняется и очень часто съ 0,500 на 0,650 и въ этомъ родѣ, хотя иногда бываютъ измѣненія и противоположныя.

Въ нашихъ опытахъ закаленная или наклепанная марганцовистая сталь постоянно давала отношеніе согласно Deshayes около  $\frac{1}{1,8} = 0,550$  что-же касается отожженной стали, то это отношеніе измѣнялось до  $\frac{1}{2} = 0,500$ ,  $\frac{1}{2,5} = 0,400$  и въ рѣдкихъ случаяхъ доходило до  $\frac{1}{3} = 0,330$ .

При сильной закалкѣ это отношеніе у насъ бывало  $0,71 = \frac{1}{1,4}$ , а бывали случаи, когда, вѣроятно, отношеніе это подходило къ 1; это заключаемъ мы изъ того, что мы не могли опредѣлить предѣла упругости, такъ какъ не начинали еще замѣчать вытягиваніе, когда вдругъ происходилъ неожиданный разрывъ бруска, причемъ сопротивленіе разрыву было очень незначительно.

Чѣмъ обѣ величины, предѣлъ упругости и сила разрыва, ближе другъ къ другу и, слѣдовательно, чѣмъ разсматриваемое отношеніе ближе къ 1, тѣмъ металлъ, очевидно, дѣлается чувствительнѣе къ удару, т. е. болѣе хрупкимъ.

Результаты нашихъ опытовъ показываютъ совершенно ясно, что марганцовистая сталь, отожженная и незакаленная, очень хорошо сопротивляется удару, тогда какъ закаленная дѣлается тѣмъ хрупче, чѣмъ закалка сильнѣе и чѣмъ больше содержаніе марганца.

*Вообще-же сильно марганцовистая сталь, закаленная, дѣлается очень хрупкой, о чемъ мы говорили и ранѣе.*

*Въ какихъ сортахъ металла марганецъ полезенъ.* Постаравшись разобратъ здѣсь вліяніе марганца на различныя свойства металла, теперь перейдемъ къ краткому обзору тѣхъ случаевъ практики, въ которыхъ введеніе марганца считаемъ необходимымъ или полезнымъ. Начнемъ съ болѣе мягкихъ сортовъ.

Въ металлѣ, идущемъ на листовое кровельное желѣзо, нѣкоторое количество марганца считаемъ полезнымъ, такъ какъ такой металлъ лучше катается и такъ какъ въ этомъ случаѣ, при нагрѣвѣ слитковъ для прокатки ихъ въ болванку, опасность перегрѣва уменьшается.

Въ металлѣ въ 0,2 — 0,3 % углерода, идущемъ на сортовое желѣзо, тоже 0,2 — 0,4 % марганца считаемъ полезнымъ по тѣмъ-же самымъ причинамъ, а кромѣ того и потому, что кромки получаются гораздо чище.

Въ поковочномъ металлѣ довольно значительное количество марганца особенно полезно, такъ какъ такой металлъ отлично куется и выдерживаетъ очень сильный нагрѣвъ.

Вся литая сталь должна быть безусловно марганцовистая, для избѣжанія пузырей.

Въ рельсовомъ металлѣ мы только что показали, что содержаніе 0,6 — 0,9 марганца (и даже выше) крайне полезно и даже необходимо, также и въ металлѣ для бандажей и трущихся частей машинъ.

Въ стали для наварки топоровъ, молотковъ и проч., равно и въ болѣе твердой, идущей на наварку зубилъ и горныхъ инструментовъ, какъ-то: кайлъ, буровъ и проч., и вообще для наварочной стали присутствіе марганца положительно необходимо и при томъ чѣмъ сталь тверже, тѣмъ содержаніе марганца въ количествѣ 0,6 — 1 % необходимѣе. Переходить, однако, извѣстный предѣлъ не слѣдуетъ.

Въ рессорную и пружинную сталь, по нашему мнѣнію, слѣдуетъ вводить марганецъ лишь въ томъ случаѣ, если предметы подвергаются закалкѣ, иначе упругость марганцовистой незакаленной стали мала.

Инструментальная сталь, можно сказать, предпочтительнѣе съ малымъ количествомъ марганца, по той простой причинѣ, что съ сильно марганцовистой, твердой сталью надо обращаться при закалкѣ очень осторожно. Свѣдующіе люди, и при томъ знающіе каждый разъ составъ стали, это могутъ дѣлать, но оно очень затруднительно для мастеровъ, работающихъ безъ руководства, а потому выпущенная въ продажу инструментальная, сильно марганцовистая сталь очень хорошаго качества рискуетъ составить себѣ худую славу жесткой и цегодной. Намъ же приходилось употреблять рѣзцы изъ нашей стали въ 1,3% углерода и 1 5/10% марганца, которые, послѣ нагрѣва до средне-краснаго цвѣта, будучи осторожно закалены въ простой или соленой водѣ, работали превосходно на обдиркѣ и обточкѣ валовъ съ за-



калкой. Точно также сталь съ содержаніемъ марганца до 2,5% у насъ работала въ видѣ наварныхъ сверлъ на чугуны съ звѣздовинами. Безусловно негодна очень марганцовистая твердая сталь для инструментовъ, подвергающихся ударамъ, напр. зубиль.

Что касается слесарныхъ пилъ, то, кромѣ обжюновенной, твердой, углеродистой стали, очень хорошія пилы выходятъ изъ Terre-Noire'овской „Acier sans soufflures“, содержащей много марганца.

Къ этимъ заключеніямъ мы пришли послѣ изученія свойствъ марганцовистаго металла и должны изъ нихъ сдѣлать тотъ выводъ, что въ общемъ марганецъ долженъ быть разсматриваемъ, какъ полезная примѣсь стали, которой приходится избѣгать лишь въ немногихъ случаяхъ практики.

## ГЕОЛОГІЯ, ГЕОГНОЗІЯ И ПАЛЕОНТОЛОГІЯ.

### ОТЧЕТЪ О СОСТОЯНІИ И ДѢЯТЕЛЬНОСТИ ГЕОЛОГИЧЕСКАГО КОМИТЕТА ВЪ 1885 Г.

Въ январѣ минувшаго года Геологическій Комитетъ имѣлъ честь представить отчетъ о своей дѣятельности въ теченіе первыхъ трехъ лѣтъ его существованія <sup>1)</sup>).

Въ отчетѣ этомъ съ достаточной подробностью изложены свѣдѣнія объ основномъ планѣ работъ Комитета по составленію общей геологической карты и систематическаго описанія Россіи, объ издательской дѣятельности Комитета и другія данныя, которыми это учрежденіе руководствовалось и въ минувшемъ году. Вслѣдствіе этого, нижеприведенный отчетъ заключаетъ почти исключительно лишь свѣдѣнія о состояніи работъ Геологическаго Комитета въ теченіе 1885 года.

*Личный составъ Комитета и измѣненія въ немъ.* Въ составѣ Комитета въ этомъ году произошли значительныя измѣненія, вызванныя неожиданною смертью директора Комитета, тайнаго совѣтника *Ерофьева*, скончавшагося въ декабрѣ 1884 г., и младшаго геолога *Домгера*, похищеннаго смертью въ началѣ января минувшаго года. Вслѣдствіе назначенія на должность директора Комитета проф. *Карпинскаго*, должность старшаго геолога, сдѣлавшаяся вакантною, была замѣщена младшимъ геологомъ *Чернышевымъ*.

На должности же младшихъ геологовъ были избраны и утверждены: консерваторъ Комитета горн. инж. *Михальскій* и магистръ геологій *Соколовъ*. Наконецъ обязанности консерватора и дѣлопроизводителя Комитета были возложены на горн. инж. *Федорова*.

<sup>1)</sup> См. Горн. Журн. 1885 г., томъ I, стр. 397.



Такимъ образомъ на штатныхъ должностяхъ въ Геологическомъ Комитетѣ въ 1885 г. состояли слѣдующія лица:

Директоръ: горн. ниж. проф. *Карпинскій*.

Старшіе геологи: Магистръ *Пикитинъ*.

Горн. инж. ад. проф. *Мушкетовъ*.

Горн. инж. *Чернышевъ*.

Младшіе геологи: Горн. инж. *Краснопольскій*.

Горн. инж. *Михальскій*.

Магистръ *Соколовъ*.

Консерваторъ: Горн. инж. *Федоровъ*.

Изъ упомянутыхъ лицъ, г. *Пикитинъ* принялъ на себя завѣдываніе библіотекой; обязанности же секретаря присутствія Комитета исполнялъ г. *Краснопольскій*.

*Нештатные члены присутствія Комитета*. Въ составъ нештатныхъ членовъ присутствія Комитета также произошли значительныя перемѣны.

4-го февраля 1885 г. Комитетъ утратилъ бывшаго перваго его директора, академика *Гельмерсена*, скончавшагося черезъ 2 недѣли послѣ того, какъ онъ принималъ участіе въ засѣданіяхъ Комитета. Затѣмъ назначеніе проф. Горнаго Института *В. И. Меллера*—управляющимъ горною частью на Кавказѣ и за Кавказомъ лишило Комитетъ этого дѣятельнаго его члена.

Наконецъ, вновь въ составъ нештатныхъ членовъ комитета, на основаніи его устава, поступили: докторъ геологій *В. В. Докучаевъ*, утвержденный въ должности проф. минералогіи въ Имп. С.-Петербургскомъ университетѣ, и горн. инж. *Г. И. Лагузенъ*, назначенный профессоромъ палеонтологіи въ горномъ институтѣ.

Такимъ образомъ къ концу 1885 г. нештатными членами присутствія Геологическаго Комитета состояли:

Ординарный академикъ Имп. Акад. Наукъ. *Н. И. Кошкарровъ*.

Проф. Горн. Института *П. В. Еремьевъ*.

Проф. Имп. С.-Пб. Университета *А. А. Иностранцевъ*.

Ордин. акад. Имп. Акад. Наукъ *Ф. Б. Шмидтъ*.

Проф. Горн. Института *Г. И. Лагузенъ*.

Проф. Имп. С.-Пб. Университета *В. В. Докучаевъ*.

Работамъ Комитета было оказано содѣйствіе также проф. Горн. Института *Г. Д. Романовскимъ*, принимавшимъ участіе въ одномъ изъ его засѣданій.

Въ качествѣ геологовъ-сотрудниковъ, по порученію Комитета, въ 1885 г. работали слѣдующія лица:

Членъ Присутствія Комит. академикъ *Ф. Б. Шмидтъ*.

Проф. Имп. Казанскаго Унив. *А. А. Штукенбергъ*.

Проф. Имп. Новоросс. Унив. *Н. Ф. Синцовъ*.

Проф. Имп. Кіевскаго Унив. *П. Я. Армашевскій*.

Доцентъ Имп. Московск. Унив. *А. П. Павловъ*.

Доцентъ Имп. Казанск. Унив. *П. И. Кротовъ*.

Магистръ Имп. Казанск. Унив. *А. М. Зайцевъ*.

Кандидатъ Имп. Дерптск. Унив. кн. *А. Э. Гедройцъ*.

Въ качествѣ коллектора и изслѣдователя растительности Калмыцкихъ степей въ минувшемъ году, по приглашенію Комитета, работалъ кандидатъ С.-Пб. Унив. *А. А. Красновъ*.

Наконецъ къ Комитету въ этомъ году былъ прикомандированъ горн. инж. *Д. Л. Ивановъ*, производившій изслѣдованія въ Ставропольской губ. по порученію Горнаго Департамента.

*Средства Комитета*, независимо отъ суммъ, полагающихся этому учрежденію по штату, и 1,000 руб., которые г. Министру Государственныхъ Имуществъ угодно было передать Комитету для усиленія его издательской дѣятельности, состояли изъ 7,300 р., ассигнованныхъ по Высочайшему повелѣнію на геологическія изслѣдованія западнаго склона Урала, и изъ 2,257 р. 32 к., переданныхъ въ распоряженіе Комитета для изслѣдованія Калмыцкихъ степей Астраханской губ.

Размѣры этихъ послѣднихъ суммъ позволили Комитету расширить задачи, для которыхъ онѣ были предназначены, о чемъ подробнѣе будетъ сказано ниже.

*Изслѣдованія Комитета въ 1885 году.* Почти всѣ изслѣдованія Комитета въ 1885 г. производились согласно изложенному въ предшествовавшемъ отчетѣ основному плану работъ по составленію общей геологической карты и систематическаго описанія Европейской Россіи.

Въ I-ой или Балтійской области изслѣдованія продолжались въ площади листа № 26, гдѣ академикомъ *Шмидтомъ* изучено пространство между рр. Плюсою и Лугою и между берегомъ Финскаго залива и Балтійскою желѣзною дорогой. Изъ предварительнаго отчета академика Шмидта, уже напечатаннаго въ № 10 IV-го т. „Извѣстій Геологическаго Комитета“, видно, что главные результаты его изслѣдованій заключаются въ слѣдующемъ:

Въ области распространенія силурійскихъ и девонскихъ отложеній найдено нѣсколько неизвѣстныхъ ранѣе обнаженій. Выходы первыхъ осадковъ заставляютъ границу силурійской площади мѣстами значительно подвинуть на югъ. Въ девонскихъ песчаникахъ замѣчены прослойки такъ называемаго bone bed, переполненные чешуями и зубами рыбъ.

Наиболѣе многочисленныя и интересныя наблюденія сдѣланы въ области ледниковыхъ и послѣдниковыхъ осадковъ, въ которыхъ академикъ *Шмидтъ* различаетъ сѣверныя отложенія, находящіяся у подножія силурійскаго глинта, и южныя, изученныя имъ между Лугой и Плюссой.

Въ одномъ мѣстѣ морскаго берега (у Красной Горки) обнажаются по видимому междуледниковыя отложенія. Кромѣ того г. *Шмидтомъ* собрано нѣсколько новыхъ данныхъ, подтверждающихъ рѣчное происхожденіе осад-



ковъ съ *Ancylus fluviatilis* и, совмѣстно съ инженеромъ Миквицомъ, сдѣланы наблюденія надъ образованіемъ такъ называемыхъ дилувіальныхъ трехгранниковъ, происхожденіе которыхъ обусловливается дѣйствіемъ дюннаго песка, переносимаго вѣтромъ, а не вліяніемъ ледниковыхъ потоковъ, какъ это думали ранѣе.

Во II-ой или Центральной области изслѣдованія производились старшимъ геологомъ *Никитинымъ* въ предѣлахъ площади 57-го листа, на пространствѣ, заключающемся между линіями желѣзныхъ дорогъ Николаевской и Московско-Брестской. Главный результатъ этихъ наблюденій заключается въ подробномъ опредѣленіи распространенія и раздѣленія развитыхъ тамъ каменноугольныхъ и юрскихъ отложеній.

Въ предѣлахъ III-ей, Днѣпровской области изслѣдованія были поручены проф. *Армашевскому* и младшему геологу *Соколову*. Первымъ изъ нихъ были изучены (въ районѣ 46-го листа 10-верстной карты) части Харьковской и Курской губ., обнимающія бассейны рр. Псѣла и Сейма. Изслѣдованія г. Армашевского показываютъ, что въ составъ этой мѣстности входятъ осадки верхне-мѣловой, третичной и послѣтретичной системъ. Болѣе интересными фактами по отношенію къ нимъ являются:

1) Нахожденіе во многихъ мѣстностяхъ въ зеленатыхъ глауконитовыхъ пескахъ третичной системы залежей желваковъ фосфорита; слой съ этими желваками имѣетъ мощность около  $\frac{1}{4}$  арш. и занимаетъ опредѣленный горизонтъ, залегая непосредственно надъ мѣломъ.

2) Въ тѣхъ же пескахъ открыты въ окр. Шпилевки, Сумскаго уѣзда, отпечатки раковинъ, указывающіе на принадлежность песковъ къ эоцену, а также—спикули губокъ и панцири діотомовыхъ водорослей.

3) Въ вышележащихъ красно-желтыхъ и сѣровато-бѣлыхъ пескахъ третичной системы найдены многочисленныя остатки древесины; близъ с. Межиричь (Лебединскаго у.) въ пескахъ залегаютъ песчано-глинистыя конкреціи, по формѣ весьма сходныя съ иматровскими.

4) Во многихъ мѣстностяхъ по рр. Сейму и Псѣлу наблюдается рѣзко выраженная вторая тераса, сложенная изъ песковъ и суглинковъ рѣчнаго происхожденія, иногда прикрытыхъ лёссомъ.

Наблюденія г. *Соколова* были сосредоточены въ сѣверо-западной части пространства, изображаемаго 48 листомъ 10 верстн. карты, причемъ границею изслѣдованій служилъ водораздѣлъ между притоками Днѣпра и рѣками, впадающими въ Азовское море. Главные результаты этихъ изслѣдованій состоятъ въ болѣе точномъ опредѣленіи южной границы области распространенія кристаллическихъ породъ (гранита, гнейса, сіенита, діорита, амфиболита, хлоритоваго и тальковаго сланцевъ) и въ изученіи третичныхъ отложеній, непосредственно налегающихъ на кристаллическія породы и занимающихъ, кромѣ того, всю остальную площадь изслѣдованной области. Изъ третичныхъ образованій наибольшее распространеніе имѣетъ сарматскій ярусъ. Отложе-

нія же понтическія подверглись сильной деподаціи, мѣстами совершенно ихъ уничтожившей.

Въ западной или IV области изслѣдованія производились младшимъ геологомъ *Михальскимъ* на площади (листъ № 2), ограниченной съ сѣвера параллелью Влоцова, съ востока—Кѣлецко-Михаловицкою посейною дорогою, а съ запада и юга—границами государства. При этихъ изслѣдованіяхъ, кромѣ многихъ новыхъ фактовъ, касающихся отложеній девонскихъ, каменноугольныхъ, тріасовыхъ и мѣловыхъ, былъ собранъ огромный палеонтологическій матеріалъ изъ верхнеюрскихъ осадковъ, на основаніи котораго можетъ быть установлено новое дѣленіе этихъ осадковъ, существенно отличающееся отъ общепринятаго ихъ подраздѣленія.

Въ V-й, Волго-Донской области изслѣдованія производились въ площадяхъ листовъ карты 91, 92 и 110. Наблюденія по лѣвую сторону Волги, въ предѣлахъ послѣдняго изъ упомянутыхъ листовъ, были произведены старшимъ геологомъ *Никитинымъ* на пространствѣ между рр. Сокомъ и Кинелью, гдѣ предполагалось въ минувшемъ году начать работы по сооруженію Самаро-Уфимской желѣзной дороги. Кромѣ того г. *Никитинъ* попутно занимался изслѣдованіями береговъ Волги въ Казанской, Симбирской и Самарской губ.

Работы этого геолога были главнымъ образомъ направлены на возможно точное опредѣленіе палеонтологическихъ горизонтовъ въ каменноугольныхъ и пермскихъ отложеніяхъ и на изученіе отношенія послѣднихъ къ такъ назыв. ярусу пестрыхъ мергелей. Районъ наблюденій г. Никитина имѣетъ также особый интересъ по своимъ послѣднетичнымъ осадкамъ и по нахожденію крайнихъ сѣверныхъ слѣдовъ распространенія Каспійскаго моря.

По правую сторону Волги, въ предѣлахъ 91 и 110 листовъ, изслѣдованія производились доцентомъ Московскаго университета *Павловымъ*, изучившимъ въ Симбирской губ. площадь между Волгой и Свйгой и южное продолженіе этой площади до рѣки Сызрани. Изъ предварительнаго отчета г. Павлова („Извѣстія“, № 2) видно, что имъ прослѣжены границы развитыхъ здѣсь системъ: тріасовой (яр. пестрыхъ мергелей), юрской, мѣловой и третичной. Наиболѣе интересные результаты изслѣдованія состоятъ: 1) въ указаніи обширнаго распространенія юры въ сѣверной части этой области; 2) въ открытіи среди юрскихъ отложеній горизонта съ *Exogira virgula*, дающаго возможность болѣе точнаго опредѣленія возраста слоевъ волжскаго яруса; 3) въ расчлененіи неомской глины на три горизонта, различающіеся по фаунѣ; 4) въ опредѣленіи горизонтовъ залеганія фосфоритовыхъ прослойковъ среди слоевъ, составляющихъ основаніе верхняго отдѣла мѣловой системы, и въ указаніи на распространеніе этихъ прослойковъ до г. Симбирска. Далѣе результаты изслѣдованія г. Павлова заключались: 5) въ расчлененіи выше лежащей серіи мѣловыхъ отложеній на три горизонта и въ параллелизаціи средняго изъ нихъ (съ *Avicula tenuicostata*) съ сѣрыми мер-



гелями Саратовской губерніи; 6) въ указаніи рѣзкой границы между мѣловой и третичной системами, выраженной перерывомъ въ отложеніи осадковъ, и наконецъ 7) въ находкѣ въ третичныхъ пескахъ растительныхъ остатковъ, указывающихъ на обширное развитіе материковой флоры. Кромѣ того г. Павловымъ добыты нѣкоторыя новыя указанія, подтверждающія высказанное имъ ранѣе предположеніе о существованіи большого сдвига, обусловившаго образованіе Жегулевскихъ горъ и Самарской луки.

Наблюденія въ области 92-го листа были произведены проф. *Синцовымъ*, изслѣдовавшимъ части Саратовской и Симбирской губ., изображенныя главнѣйше на сѣверной половинѣ упомянутаго листа. Здѣсь проф. Синцовымъ, предварительный отчетъ котораго напечатанъ въ № 1 „Извѣстій“, кромѣ наносовъ обнаружены:

1) Верхнеюрскіе осадки, состоящіе изъ глинъ, песчаниковъ и мергелей и содержащіе *Perisphinctes virgatus*, *Belemnites absolutus* и др.

2) Нижнемѣловые отложенія, образованныя глинами и песками.

3) Верхнемѣловые пески и фосфоритовые песчаники.

4) Мѣль и мѣловые мергели, образующіе самыя верхнія отложенія мѣловой системы.

5) Эоценъ, состоящій: а) изъ глинъ, переходящихъ вверху въ песчаники, б) изъ песковъ, покрывающихся мергелями, петрографически сходными съ упомянутыми верхне-мѣловыми, и в) изъ песковъ и песчаниковъ. Между Волгою и р. Терешкой эоценовыя отложенія сохранились отъ размыва только въ вершинахъ возвышенностей; къ западу же отъ послѣдней рѣки они занимаютъ сплошную площадь.

Въ Прикаспійской (VI) области продолжались изслѣдованія, предпринятые по предложенію Управленія Государственными Имуществами Астраханской губ. Въ 1884 году старш. геологомъ *Мушкетовымъ* были изучены части Калмыцкихъ степей, примыкающія къ правому берегу Волги, къ западному берегу Каспія и къ Манычу. Въ минувшемъ же году изслѣдовано все остальное пространство Астраханской губ., лежащее по правую сторону Волги и образующее площадь 95 листа 10-верстн. карты, а также части площадей, изображаемыхъ 94, 96 и 114 листами этой карты.

Изслѣдованія И. В. Мушкетова, произведенныя въ 1885 г., предварительный отчетъ о которыхъ напечатанъ въ № 2 „Извѣстій“, выяснили, что сѣверная часть низменной степи, равно какъ и Ергеней, по своему орогеологическому составу почти ничѣмъ не отличается отъ южной; по этому выводы его, сдѣланные на основаніи прошлагодныхъ изслѣдованій, получили только большее подкрѣпленіе. Одинъ изъ главныхъ результатовъ изслѣдованій Мушкетова заключается въ опредѣленіи западной границы распространенія каспійскихъ осадковъ, которая совпадаетъ съ восточнымъ подножіемъ Ергеней. Каспійскіе осадки нигдѣ не переходятъ за эти возвышенности, исключая узкой полосы, совпадающей съ водораздѣломъ Манычей. Во всѣхъ остальныхъ ча-

стяхъ они врѣзываются въ Ергени только отдѣльными мысами, въ поперечныхъ долинахъ восточнаго склона; гдѣ оканчиваются каспійскіе осадки, тамъ на Ергеняхъ появляется черноземъ, залегающій или на лёссѣ, или же на элювіальныхъ глинахъ, происшедшихъ изъ известняка. Источники прѣсной воды въ сѣверной части находятся въ такихъ же условіяхъ, какъ и въ южной; они многочисленны и многоводны. По мнѣнію И. В. Мушкетова, источники Ергеней составляютъ главное питаніе водоносныхъ горизонтовъ низменной степи. Такихъ горизонтовъ г. Мушкетовъ различаетъ два: одинъ, заключающійся въ каспійскихъ осадкахъ на глубинѣ 4—6 м., содержитъ воду соленую, и только среди песковъ вода его годна для питья; другой залегаётъ между третичными песчаниками и глинами на глубинѣ 40—50 м. и содержитъ воду вполне хорошую. Вслѣдствіе непостоянства третичнаго песчаника, на успѣхъ артезіанскихъ колодцевъ въ степи трудно разсчитывать, но ихъ вполне могутъ замѣнить болѣе дешевые простые колодцы, глубиною до 50 м.

Вмѣстѣ съ горнымъ инженеромъ В. М. Гаркема, г. Мушкетовъ составилъ общую программу для систематическаго и детальнаго изученія соляныхъ озеръ по правую сторону Волги.

Такъ какъ изслѣдованія Калмыцкихъ степей были предприняты съ практическими цѣлями, то въ виду размѣра суммъ, переданныхъ Комитету, послѣдній нашёлъ возможнымъ нѣсколько расширить задачу изслѣдованій, пригласивъ къ участію въ нихъ специалиста по ботаникѣ, кандидата С.-Петербургскаго университета г. *Краснова*. Этимъ путемъ Комитетъ надѣялся достигнуть разрѣшенія нѣкоторыхъ практическихъ вопросовъ, находящихся въ связи съ геологическими явленіями, напримѣръ, опредѣленія растений, пригодныхъ для закрѣпленія летучихъ песковъ; рѣшенія вопроса о разведеніи лѣсовъ, необходимыхъ, между прочимъ, для защиты отъ испаренія обводнительныхъ устройствъ, если сооруженіе послѣднихъ будетъ предпринято на основаніи геологическихъ изслѣдованій, и т. п.

Представленный Комитету г. *Красновымъ* весьма обстоятельный отчетъ состоитъ изъ 4-хъ главъ. Первая занята описаніемъ флоры бассейна Волги и побережья Каспійскаго моря между Волгой и Гуйдукскими озерами. Отличительною чертою этой области является необыкновенно сильное развитіе поёмной растительности и особаго характера песчано-глинистой флоры, покрывающей мѣста, незаливаемые водой. Первая свойственна заливной долины Волги и представляетъ или дуга съ поёмными травами и такъ называемую „урему“, т. е. непроходимую лѣсную чащу, состоящую изъ деревьевъ *Ulmus campestris* и *Salix fragilis*, или чистые волжскіе пески, на которыхъ преобладаютъ: *Atriphyllum arenarium*, *Salsola kali* и др. Также поёмная флора встрѣчается и по берегамъ прикаспійскихъ ильменей, которыя въ половодье освѣжаются прѣсной водой. Но она совершенно измѣняется въ окрестностяхъ соленыхъ, неосвѣжающихся ильменей и соленыхъ озеръ; здѣсь появляется совершенно своеобразная солончаковая флора, которую г. *Красновъ*



раздѣляетъ на два типа: флора мокраго и флора сухаго солонца. Вторая свойственна буграмъ и представляетъ полынный типъ, придающій поверхности степи сѣдо-сѣрую окраску. Нѣкоторыя изъ растений полынного типа сохраняются отъ весны до осени, другія же исчезаютъ въ маѣ. Въ мѣстахъ развитія летучаго песка названная флора замѣняется песчаною флорою, въ которой есть представители туранскихъ пустынь. Она бѣдна видами, но виды эти весьма полезны для закрѣпленія песковъ.

Вторая глава занята описаніемъ флоры низменной степи, въ которой г. Красновъ различаетъ четыре типа: пырейный, солонцовый, комфаросмовый и полынный, представляющіе 4 стадіи постепеннаго усыхания и выщелачиванія каспійской низины вообще и отдѣльныхъ ея бассейновъ въ частности.

Третья глава посвящена флорѣ Ергеней, отличающейся несравненно большимъ разнообразіемъ и богатствомъ формъ, чѣмъ флора низменной степи; даже нѣкоторые общіе виды на Ергеняхъ развиты гораздо роскошнѣе. Но особенно отличаетъ Ергени отъ степей появленіе и развитіе черноземной флоры, которой низменная степь совершенно лишена.

Четвертая глава содержитъ описаніе флоры Кумы, на которой уже отражается вліяніе флоры Кавказа.

Такимъ образомъ, геоботаническія данныя Краснова совпадаютъ съ геологическими выводами И. В. Мушкетова.

Исслѣдованія въ Уральской (VII) области, въ томъ объемѣ, въ которомъ они были Комитету поручены, минувшимъ лѣтомъ были закончены. Какъ уже изложено въ предшествовавшемъ отчетѣ, средства, предоставленныя для этихъ изслѣдованій, дали возможность Комитету значительно увеличить районъ наблюденій, распространивъ ихъ на центральную площадь кряжа, многія части которой вовсе не были изслѣдованы не только въ геологическомъ, но даже и въ географическомъ отношеніи.

Такимъ образомъ въ предѣлахъ площади 139 листа изслѣдованія были пополнены изученіемъ части центральнаго Урала, заключающейся между рѣкой Бѣлой, Верхнеуральско-Міасскимъ почтовымъ трактомъ и границей Златоустовскаго округа. На дняхъ листъ этотъ уже выйдетъ изъ печати. Листъ 138 также можетъ считаться почти подготовленнымъ къ печати, такъ какъ геологическія карты неизслѣдованныхъ Комитетомъ Сергинскаго и Сысертскаго округовъ будутъ доставлены въ Геологическій Комитетъ, благодаря обязанности ихъ авторовъ.

Въ 1885 году на западномъ склонѣ сѣвернаго Урала наблюденія производились магистромъ *И. И. Кротовымъ*, предварительный отчетъ котораго уже напечатанъ въ № 9 IV т. „Извѣстій Геологическаго Комитета“.

Исслѣдованіемъ мѣстности, лежащей къ западу отъ Колвы, Вишеры и Камы, авторъ оканчиваетъ изученіе участка, порученнаго ему въ 1882 году. Въ этой области, богатой залежами соли и содержащей мѣсторожденія мѣдныхъ рудъ, авторъ изслѣдовалъ карбоно-пермскія, пермскія и послѣдтретич-

ныя отложенія. Многимъ изъ послѣднихъ авторъ приписываетъ ледниковое происхожденіе и полагаетъ, что граница распространенія ледниковыхъ образований на Уралѣ, проводимая г. Никитинымъ на основаніи литературныхъ данныхъ въ его статьѣ, напечатанной въ „Извѣстіяхъ Геологическаго Комитета“, должна быть значительно отодвинута на югъ.

Изслѣдованіе лежащаго южнѣе участка въ минувшемъ году также было закончено младшимъ геологомъ *Краснопольскимъ*, изучившимъ въ этомъ году геологическое строеніе мѣстности, лежащей къ югу отъ Косьвы и на западъ отъ Лысьвы и Усьвы. Главнѣйшіе результаты изслѣдованій заключаются въ опредѣленіи трехъ палеонтологически охарактеризованныхъ горизонтовъ пермокарбоновыхъ образований (артинскій песчаникъ, известково-доломитовая толща съ эквивалентными ей песчаниковыми отложеніями и мергелисто-песчаниковая группа) и въ возможно точномъ опредѣленіи границы ихъ распространенія. Пермскіе осадки оказалось возможнымъ подраздѣлить на двѣ петрографическія группы: толщу мѣдистыхъ песчаниковъ и залегающую выше толщу красного цвѣта мергелистыхъ глинъ съ прослоями сѣраго известняка. Изъ тѣхъ полезныхъ ископаемыхъ, о нахожденіи которыхъ въ предѣлахъ изслѣдованнаго района литературныхъ указаній не имѣется, упомянемъ о залежахъ сферосидерита, многочисленныхъ, но незначительныхъ мѣсторожденіяхъ бурого желѣзняка и о признакахъ марганцовыхъ рудъ.

Участокъ, изслѣдованіемъ котораго былъ занятъ проф. *Штукенбергъ*, также окончательно изученъ въ минувшемъ году. При составленіи геологической карты, ученый этотъ обратилъ особенное вниманіе на разграниченіе верхняго каменноугольнаго известняка, входящаго въ составъ такъ называемой Уфимской плоской возвышенности, отъ верхняго известняковаго яруса карбоно-пермскихъ осадковъ, окружающихъ упомянутый известнякъ. Восточная граница пермскихъ отложеній также опредѣлена съ возможною точностью. Мѣстами (на Сылѣ и на рѣкѣ Сырѣ) было наблюдаемо непосредственное паденіе пермскихъ пластовъ на известняковый ярусъ пермо-карбона. Въ палеонтологическомъ отношеніи съ наибольшою подробностью удалось изслѣдовать этотъ послѣдній ярусъ, въ которомъ найдено до 100 видовъ ископаемыхъ формъ.

Изслѣдованія въ самомъ южномъ участкѣ на Уралѣ были произведены старшимъ геологомъ *Чернышевымъ*, который въ 1885 году и закончилъ изученіе этого участка. Предварительный отчетъ г. *Чернышева*, напечатанный въ № 1 „Извѣстій“, показываетъ, что главнѣйшій результатъ изслѣдованій заключается въ опредѣленіи отношенія верхняго каменноугольнаго известняка къ пермо-карбону и къ пермскимъ отложеніямъ. Въ районѣ наблюдений автора лежитъ обширное поле верхняго каменноугольнаго известняка, представляющее антиклинальную складку. На западѣ этотъ известнякъ уходитъ непосредственно подъ оолитово-известково-доломитовый ярусъ пермокарбона, а на югѣ и востокѣ между этимъ ярусомъ и верхнимъ каменно-



угольнымъ известнякомъ вклиниваются песчаниковыя артипскія отложенія; отсутствіе этихъ послѣднихъ на западѣ основательно объяснять перерывомъ въ отложеніи. Верхній ярусъ пермо-карбона петрографически и палеонтологически тѣсно связанъ съ ниже-пермскими доломитами и известняками, а эти послѣдніе, въ свою очередь, постепенными переходами сливаются съ группой пестрыхъ породъ, часть которыхъ по палеонтологическимъ даннымъ должна быть отнесена къ пермскому возрасту. Выходъ на поверхность верхняго каменноугольнаго известняка указаннаго поля обусловливается значительнымъ размывомъ, который претерпѣла вся изслѣдованная область.

Въ центральной части Урала наблюденія въ 1885 г. были произведены магистромъ Императорскаго Казанскаго университета *А. М. Зайцевымъ*, изслѣдовавшимъ дачи заводовъ Верхъ-Исетскаго, Верхнейвинскаго, Верхне-Тагильскаго (за исключеніемъ самыхъ сѣверныхъ частей этихъ дачъ, лежащихъ за предѣлами 138 листа 10-верстной карты), дачи Шайтанскую и Ревдинскую и части нѣкоторыхъ другихъ прилегающихъ заводскихъ округовъ. Изъ предварительнаго отчета г. Зайцева видно, что въ строеніи изслѣдованной имъ области участвуютъ главнымъ образомъ массивныя и слоистыя кристаллическія породы, кромѣ которыхъ встрѣчаются отложенія девонскія, каменноугольныя и послѣтретичныя. Наиболѣе значительную площадь занимаютъ гранитогнейсовыя породы, интересныя, между прочимъ, по нахожденію среди нихъ мѣсторожденій магнитнаго желѣзняка и золотоносныхъ кварцевыхъ жилъ. Весьма разнообразныя кристаллическіе сланцы также содержатъ мѣсторожденія или признаки полезныхъ ископаемыхъ, какъ-то: бураго и магнитнаго желѣзняковъ, желѣзнаго блеска, никелевыхъ, мѣдныхъ и марганцевыхъ рудъ, сѣрнаго колчедана, золота, свинцоваго блеска и графита.

Между массивными породами большое развитіе имѣютъ змѣвники, представляющіе продукты измѣненія то перидотитовъ, то діаллагоновой, энстатитовой и т. п. породъ; змѣвники содержатъ здѣсь мѣсторожденія хромистаго желѣзняка и рѣже—желѣзняка магнитнаго и признаки мѣдныхъ рудъ.

Рядомъ съ распространеннымъ въ изслѣдованномъ г. Зайцевымъ районѣ діоритомъ авторъ наблюдалъ также уралито-плагіоклазовыя породы, представляющія, повидимому, измѣненные габбро, амфиболитъ, и породу діаллагоновую, въ большей или меньшей степени уралитизированную. Разсматриваемымъ діоритообразнымъ породамъ подчинены мѣсторожденія магнитнаго желѣзняка и мѣдныхъ рудъ. Кромѣ упомянутыхъ массивныхъ породъ, г. Зайцевымъ наблюдались еще кварцевый порфиръ, уралитовый порфиритъ и др. Между осадочными образованіями наибольшаго вниманія въ практическомъ отношеніи заслуживаютъ послѣтретичныя золотоносныя отложенія, имѣющія тамъ мѣстное происхожденіе на счетъ разрушенія близлежащихъ коренныхъ мѣсторожденій золота, относящихся къ обонмъ извѣстнымъ на Уралѣ типамъ.

*Изслѣдованія Комитета, не входящія въ общій планъ системати-*

ческаго изученія Россіи. Изъ работъ Комитета, не входящихъ въ общій планъ систематическаго изученія Россіи, въ минувшемъ году были произведены лишь изслѣдованія по линіямъ строящихся желѣзныхъ дорогъ между станціей Вильно-Ровенской желѣзной дороги Лунинецъ и г. Гомелемъ, а также между рѣкою Припятью и г. Ровно. Работа эта выполнена кн. *А. Э. Гедройцемъ*, наблюдавшимъ въ мѣстности, прорѣзываемой упомянутыми дорогами, ледниковыя и другія послѣтретичныя отложенія, а также осадки мѣловой и третичной системъ.

*Изслѣдованія Комитета въ 1884 году.* Въ отчетѣ Геологическаго Комитета, представленномъ въ началѣ января минувшаго года, относительно изслѣдованій въ 1884 г. были приведены лишь указанія на изученныя площади. Самые же результаты этихъ работъ, по причинѣ представленія предварительныхъ сообщеній геологовъ, согласно инструкціи Комитета, въ теченіи января, въ упомянутый отчетъ не вошли. Всѣ эти предварительныя сообщенія уже напечатаны въ „Извѣстіяхъ Геологическаго Комитета“, и о содержаніи ихъ будетъ упомянуто въ нижеслѣдующемъ обзорѣ изданій Комитета въ 1885 году.

Лишь отчетъ академика *Шмидта* былъ помѣщенъ въ № 9—10 III т. „Извѣстій“. Изъ этого отчета видно, что изслѣдованія производились авторомъ (совмѣстно съ доцентомъ Упсальскаго университета докторомъ Гольмомъ, самостоятельный отчетъ, котораго напечатанъ въ томъ же № „Извѣстій“) въ западной части площади 26-го листа 10-верстн. карты и касались изученія развитыхъ тамъ силурійскихъ, девонскихъ и послѣтретичныхъ отложений. Во всѣхъ этихъ отложеніяхъ академикомъ Шмидтомъ подмѣчены новыя данныя, особенно обильныя въ ледниковыхъ образованіяхъ (ледниковомъ щебнѣ и другихъ) и въ прѣсноводныхъ осадкахъ. Характернымъ отложеніямъ съ *Ancylus* впервые приписывается тутъ рѣчное происхожденіе.

*Изданія Комитета.* Въ 1885 году Геологическій Комитетъ публиковалъ слѣдующія сочиненія:

*Никитинъ*, старшій геологъ. Общая геологическая карта Россіи. Листъ 71.

Большой томъ, заключающій геологическое и палеонтологическое описаніе съ 8 литографированными таблицами и геологической картой выше-названнаго пространства. (Труды Геологическаго комитета. Т. II, № 1).

*Синцовъ*, геологъ-сотрудникъ, профессоръ Новороссійскаго университета. Общая геологическая карта Россіи. Листъ 93. Западная часть. (Труды Геологическаго комитета. Т. II, № 2). Томъ текста съ геологическою картою.

*Мушкетовъ*, старшій геологъ. Геологическій очеркъ Липецкаго уѣзда въ связи съ минеральными источниками г. Липецка. (Труды Геологическаго Комитета I, № 4). Томъ съ планомъ и геологической картой Липецкаго уѣзда.

Содержаніе вышеприведенныхъ работъ было уже изложено въ предшествовавшемъ отчетѣ Комитета.



*Чернышевъ*, старшій геологъ, Фауна нижняго девона западнаго склона Урала. (Труды Геологическаго комитета III, № 1. Съ 9 таблицами рисунковъ окаменѣлостей).

Монографія эта служить началомъ общаго описанія девонской фауны западнаго склона Урала.

Въ 1-й главѣ авторъ даетъ общую схему нижнедевонскихъ осадковъ Урала, поясненную геологическимъ разрѣзомъ отъ вершины Зигальги до долины рѣки Бѣлой, и указываетъ на присутствіе въ области нижняго девона трехъ палеонтологически охарактеризованныхъ горизонтовъ. Во 2-й главѣ авторомъ описано 107 формъ, изъ которыхъ нѣкоторыя считались до сихъ поръ исключительной принадлежностью Богеміи, Гарца или С. Америки. Въ главѣ 3-й нижній девонъ Урала сравнивается съ соотвѣтствующими отложениями Богеміи, Гарца, Рейна и С. Америки. Сравненіе это приводитъ автора къ выводу, что мраморовидные известняки, подчиненные сланцамъ и кварцитамъ, залегающимъ въ основаніи девонскихъ отложеній Урала, соотвѣтствуютъ, съ одной стороны, горизонту  $f_2$  Барранда, а съ другой — дельтировому известняку нижней гелдербергской группы и известнякамъ Magdeburgung и Harzgeröde на Гарцѣ. Принимая границу верхней силурии согласно Мурчисону и академику Шмидту, мраморовидные известняки Урала должно отнести къ девонской системѣ.

Песчаники и сланцы, лежащіе надъ мраморовидными известняками, ботанически могутъ быть приблизительно сопоставлены съ Hauptquarzit'омъ и Oriskany Sandstone.

Наконецъ, известняки, налегающіе на песчаникахъ и сланцахъ, ближе всего напоминаютъ по своей фаунѣ верхніе горизонты нижняго девона Гарца и Рейна.

Въ „Извѣстіяхъ Геологическаго Комитета“ въ 1885 г. помѣщены слѣдующія статьи:

*Армашевскій*. Предварительный отчетъ о геологическихъ изслѣдованіяхъ въ Полтавской губерніи въ 1883 г. № 2, стр. 73.

Изслѣдованія были произведены въ области 46-го листа 10-верстной карты и сосредоточивались преимущественно въ уѣздахъ Хорольскомъ, Полтавскомъ и Зеньковскомъ. Развитія здѣсь отложенія принадлежатъ третичной и послѣтретичной системамъ. Къ первой относятся глауконитовые пески, содержащіе иногда куски янтаря, и желтые и бѣловатые пески; послѣдніе заключаютъ подчиненныя мѣсторожденія фаянсовой глины и незначительные пропластки бураго угля. Къ послѣтретичнымъ отложениямъ, кромѣ пестрыхъ горшечныхъ глинъ, известковистыхъ суглинковъ, валунныхъ образований, лёсса и эквивалентныхъ ему супесковъ и суглинковъ, относятся интересныя древнія рѣчныя отложенія, заключающія между прочимъ мергель съ большимъ количествомъ остатковъ діатомей и раковинъ прѣсноводныхъ моллюсковъ.

*Гедройцъ*, кн., Предварительный отчетъ объ изслѣдованіяхъ по направленію Вильно-Ровенской желѣзной дороги. № 7, стр. 346.

Большая часть наблюденій была произведена между г. Вильно и Припятью, гдѣ встрѣчены лишь послѣдтретичныя отложенія. Изученіе свойствъ составляющихъ ихъ осадковъ, взаимной связи послѣднихъ и ихъ географическаго распространенія составляетъ главный результатъ изслѣдованій автора.

*Карпинскій*. Отчетъ о состояніи и дѣятельности Геологическаго Комитета за 1882—1884 г. № 1, стр. 1 (Горн. Журн. 1885 г., Т. I, стр. 397).

*Карпинскій*. Геологическія изслѣдованія, произведенныя въ Южномъ Уралѣ лѣтомъ 1884 г. № 7, стр. 323.

Главные результаты этихъ изслѣдованій, произведенныхъ на пространствѣ между р. Ураломъ (или Миасско-Верхнеуральскимъ трактомъ) и западною границей прежнихъ изслѣдованій автора, заключаются въ слѣдующемъ:

Среди обломочныхъ зеленокаменныхъ породъ, которыя должно разсматривать за такъ называемые туфы, заключаются мѣсторожденія яшмъ; нѣкоторымъ изъ послѣднихъ подчинены мѣсторожденія марганцевыхъ рудъ, поиски которыхъ должны быть ограничены означенными на картѣ площадями распространенія упомянутыхъ яшмъ. Съ находящимся на изученномъ пространствѣ змѣвикомъ связаны мѣсторожденія хромистаго и магнитнаго желѣзняковъ, золота, а также признаковъ рудъ мѣдныхъ, никелевыхъ и кобальтовыхъ. Всѣ эти мѣсторожденія произошли чрезъ обособленіе рудныхъ веществъ при обращеніи въ змѣвикъ родоначальныхъ породъ (перидотитовъ, породы діаллагоновой и проч.). Кромѣ рудныхъ веществъ, змѣвикамъ подчинены мѣсторожденія довольно цѣннаго продукта—асбеста, поиски котораго, равно какъ и большинства мѣсторожденій упомянутыхъ веществъ, должны быть ограничены предѣлами распространенія змѣвика. Между нормальными осадочными породами наиболѣе замѣчательны верхнедевонскія отложенія Верхнеуральска, являющіяся какъ по нахожденію клименій, такъ и другихъ ископаемыхъ, единственными въ своемъ родѣ.

*Карпинскій*. Краткія замѣтки о матеріалахъ, доставляемыхъ въ Геологическій Комитетъ. 1) О нахожденіи ископаемой древесной смолы въ Ровенскомъ уѣздѣ Волынской губерніи. 2) О новомъ выходѣ девонскихъ осадковъ въ Онежскомъ уѣздѣ Архангельской губерніи. 3) Обнаженіе третичныхъ породъ близъ г. Кургана Тобольской губерніи, № 10, стр. 410.

*Краснопольскій*. Предварительный отчетъ о геологическихъ изслѣдованіяхъ, произведенныхъ на западномъ склонѣ Урала въ 1884 году № 5, стр. 241.

Изслѣдованія эти были произведены въ бассейнѣ Косъвы, Мйвы и по низовьямъ Пожвы, Иньвы и Обвы.

Главнѣйшіе результаты ихъ заключаются:



1) Въ опредѣленіи характера и области распространенія массивныхъ горныхъ породъ, изъ которыхъ наиболѣе интересными, по ихъ связи съ мѣсторожденіями желѣзныхъ рудъ, являются ортоклазовые порфиры Троицкой и Осамской горы на Косьвѣ.

2) Въ опредѣленіи осадковъ девонской системы въ предѣлахъ Кизеловской и Александровской дачъ, причѣмъ наиболѣе интереснымъ является открытіе верхнедевонскихъ гоніатитовыхъ известняковъ.

3) Въ точномъ опредѣленіи горизонта залеганія каменнаго угля въ Кизеловской и Александровской дачахъ. Пласты его находятся среди песчаниковъ, глинъ и проч., лежащихъ на известнякѣ съ *Productus mesolobus* Phill. и др., который пластуетъ непосредственно на девонскихъ осадкахъ. Угленосные слои прикрываются известнякомъ съ *Prod. giganteus* и др., выше котораго залегаютъ известняки съ *Prod. Soga d'Orb.* и др., прикрывающіеся, безъ всякой промежуточной песчаниковой толщи, известняками верхняго отдѣла каменноугольной системы съ фузулинами.

4) Наконецъ изслѣдованія г. Краснопольскаго коснулись также соотношенія артинскихъ и пермскихъ осадковъ и подраздѣленія послѣднихъ.

*Кротовъ.* Предварительный отчетъ о геологическихъ изслѣдованіяхъ на западномъ склонѣ Соликамскаго Урала, произведенныхъ лѣтомъ 1884 г. № 4, стр. 155.

Въ 1884 году изслѣдованія въ участкѣ, порученномъ г. Кротову, были доведены имъ до Камы и Вишеры. Въ изученномъ пространствѣ, обнимающемъ бассейны рр. Яйвы, Верхней Косьвы, Глухой Вильвы, Боровой и Усолки, г. Кротовымъ встрѣчены массивныя породы (поритъ, перидотиты, змѣвикъ и діабазъ), діабазовый туфъ, метаморфическія образованія (слюдистые кварциты, слюдяные сланцы, кристаллическіе конгломераты, хлоритово-слюдяные, хлоритовые и глинисто-слюдяные сланцы, мраморы) и различныя нормальныя осадочныя отложенія. Изъ нихъ девонскіе осадки состоятъ: изъ глинистыхъ сланцевъ и песчаниковъ, относящихся къ нижнему отдѣлу системы, и изъ известняковъ и доломитовъ съ окаменѣlostями, принадлежащихъ верхнедевонскому отдѣлу. Осадки каменноугольной системы являются обоими ея отдѣлами, съ тѣмъ характеромъ послѣднихъ, который вообще свойственъ имъ на западномъ склонѣ Урала. Кромѣ упомянутыхъ отложеній, въ площади, изслѣдованной г. Кротовымъ, встрѣчаются осадки артинскіе, пермскіе и послѣтретичные. Среди послѣднихъ авторъ наблюдалъ нѣкоторыя данныя, доказывающія, по его мнѣнію, существованіе на Уралѣ ледниковыхъ отложеній. Изъ мѣсторожденій полезныхъ ископаемыхъ авторомъ встрѣчены мѣсторожденія золота, платины, желѣзныхъ рудъ, каменнаго угля и пр.

*Кротовъ.* Предварительный отчетъ о геологическихъ изслѣдованіяхъ въ Пермской губ., произведенныхъ лѣтомъ 1885 года. № 9, стр. 359.

Содержаніе этого отчета изложено выше на стр. 285—286.

*Лагузенъ.* Замѣтка о внутреннихъ признакахъ новаго подрода изъ семейства *Strophomenidae*. №8, стр. 355.

Авторъ устанавливаетъ новый подродъ или родъ *Lycophoria*, къ которому относится извѣстная нижнесилурийская форма, причислявшаяся до сихъ поръ къ роду *Rhynchonella*—*Rh. nucella*. Своеобразное ея внутреннее строеніе заставляеть отнести родъ *Lycophoria* къ семейству *Strophomenidae*.

*Михальскій.* Польская юра (Предварительный отчетъ по командировкѣ 1884 года). № 6, стр. 286.

Отчетъ этотъ касается сѣверо-западной части площади листа № 2 и заключаетъ данныя для болѣе полнаго подраздѣленія среднеюрскихъ осадковъ Польши, чѣмъ подраздѣленіе, установленное для нихъ предъидущими изслѣдователями этой страны. Авторъ указываетъ также, что собранный имъ палеонтологическій матеріалъ достаточенъ для опредѣленія, въ какихъ отношеніяхъ находился польскій среднеюрскій бассейнъ къ прилегающимъ.

*Мушкетовъ.* Предварительный отчетъ. № 3, с. 113.

Отчетъ излагаетъ результаты наблюденій, произведенныхъ въ Калмыцкой степи по правому берегу Волги, берегу Каспія, въ южныхъ частяхъ степи и возвышенности Ергени.

Изслѣдованія эти доказали неравномѣрный характеръ каспійскихъ осадковъ, зависящій отъ неровности дна, на которомъ они отлагались. Осадки эти являются то мощными, петрографически разнообразными и заключающими болѣе глубоководную фауну, то тонкими, петрографически однороднымъ слоемъ до 4—6 м., содержащимъ только мелководные, прибрежные виды. Они залегаютъ на третичныхъ породахъ, которыя, какъ въ берегахъ Волги, такъ и въ Ергеняхъ, проявляются съ одинаковымъ характеромъ дислокаціи, образуя складки, простирающіяся на NO l h. Въ Ергеняхъ третичныя породы состоятъ изъ магматическихъ известняковъ, песчаниковъ и синихъ глинъ. На рубежѣ песчаниковъ и глинъ вытекаетъ множество источниковъ прѣсной воды съ температурою + 14° С. Вслѣдствіе неравномѣрнаго развитія каспійскихъ осадковъ, вслѣдствіе дислокаціи, а также нахожденія старыхъ заросшихъ дюнь, поверхность степи покрыта буграми. Какъ извѣстно, происхожденіе послѣднихъ Бэръ объяснялъ размывомъ, происшедшимъ отъ быстрого стока воды, вслѣдствіе провала въ SW части Каспія; изслѣдованія же Мушкетова показали, что бугры эти различны по строенію и происходятъ отъ различныхъ вышеуказанныхъ причинъ. Что касается летучаго песка, то мѣстами онъ образуется изъ каспійскихъ осадковъ и мѣстами изъ старыхъ дюнь. Причиною возникновенія такого песка обыкновенно является самъ человѣкъ; вѣтеръ же распространяетъ барханы на большую площадь.

*Никитинъ.* Задачи и дѣятельность геологическихъ учреждений № 1, стр. 49. (Горн. Журн. 1885 г., Т. I, стр. 425).

Статья представляетъ очеркъ организациі всѣхъ существующихъ въ



Старомъ и Новомъ свѣтѣ геологическихъ учреждений и излагаетъ результаты, достигнутые каждымъ изъ этихъ учреждений.

*Никитинъ.* Предварительный отчетъ по изслѣдованіямъ 1884 года. № 2, стр. 83. Изслѣдованія автора касались слѣдующихъ задачъ:

1) Составленіе геологической карты и описаніе юго-западнаго угла Владимірской губ. и сѣвернаго участка Рязанской губ., входящихъ въ составъ области 57-го листа 10-ти верстной карты. Здѣсь г. Никитинымъ были наблюдаемы валуныя, волжскія, оксфордскія и келловейскія отложенія. Особый интересъ имѣетъ значительное развитіе въ келловейскихъ слояхъ коралловъ, впервые наблюдаемое въ русской юрѣ.

2) Изученіе мѣсторожденій бѣлой горшечной глины, залегающей между каменноугольнымъ известнякомъ и юрскими отложеніями въ юго-восточной части Московской губ.

3) Изслѣдованіе входящей въ область 57-го листа площади, заключающейся между рѣк. Москвою и линіей Московско-Курской жел. дороги, гдѣ наблюдались многочисленныя выходы каменноугольнаго известняка и юрскихъ глинъ.

4) Изученіе результатовъ многочисленныхъ буровыхъ работъ, произведенныхъ въ Москвѣ и ея окрестностяхъ для выясненія вопроса о водоснабженіи этого города. Изученіе это даетъ возможность рѣшить нѣкоторые спорныя вопросы по геологіи Подмосковнаго бассейна, а именно указываетъ на относительное расположеніе горизонтовъ волжскихъ осадковъ въ той послѣдовательности, какъ это ранѣе было установлено авторомъ, и на отсутствіе подъ Москвою пермскихъ отложеній.

5) Изслѣдованіе области островнаго развитія чернозема между рр. Нерлю и Колокшей, гдѣ авторъ указываетъ на значительное развитіе упомянутой почвы и подлежащей ей лёссовидной глины.

*Никитинъ.* Предѣлы распространенія ледниковыхъ слѣдовъ въ центральной Россіи и на Уралѣ. № 4, стр. 185.

На основаніи извѣстныхъ до сихъ поръ литературныхъ данныхъ, авторъ указываетъ предѣлы распространенія валуновъ скандинавскаго-русскаго ледника въ Россіи, а также рассматриваетъ литературныя данныя, относящіяся до состоянія Урала въ ледниковый періодъ и до ледянаго покрова, существовавшаго въ этотъ періодъ между Уральскимъ краемъ и Тиманскими горами. Статья сопровождается картою, наглядно поясняющею выводы автора.

*Никитинъ.* Краткія замѣтки о матеріалахъ, доставляемыхъ въ Геологическій Комитетъ: 1) Замѣтка о распространеніи отложеній нижняго волжскаго яруса на сѣверѣ Россіи. 2) Замѣтка о юрскихъ и каменноугольныхъ осадкахъ Зарайскаго уѣзда Рязанской губ. № 10, стр. 405.

*Семирадскій,* докторъ геологіи. Замѣтка о геологическомъ строеніи окрестностей имѣнія Вильга, Гарволинскаго уѣзда, Сѣдлецкой губерніи, и о пройденныхъ тамъ развѣдочныхъ буровыхъ скважинахъ, № 7, стр. 341.

Статья заключаетъ изслѣдованіе послѣтретичныхъ и третичныхъ осадковъ, встрѣченныхъ буровою скважиною, заложенною въ упомянутомъ имѣніи для отысканія залежей лигнита.

*Семирадскій.* Замѣтка о нахожденіи сеноманскаго яруса въ Люблинской губ. и о третичныхъ отложеніяхъ окрестностей Варшавы. № 8, стр. 351.

Авторъ указываетъ на нахожденіе близъ рѣки Вепржа сеноманскихъ слоевъ, заключающихъ довольно многочисленныя и хорошо сохранившіеся органическіе остатки. Въ окрестностяхъ Варшавы, на лѣвомъ берегу Вислы, авторъ наблюдалъ обнаженія глинъ, тождественныхъ съ Кіевскими третичными глинами и съ глинами, встрѣченными въ вышеупомянутой буровой скважинѣ въ Вильгѣ.

*Чернышевъ.* Геологическія изслѣдованія, произведенныя на Уралѣ лѣтомъ 1884 года. № 3, стр. 135.

Изслѣдованія производились какъ въ области, порученной г. Чернышеву еще въ 1882 г., такъ и въ предѣлахъ центральной части Урала, на пространствѣ между рѣками Бѣлой и Ураломъ.

Главные результаты этихъ работъ состоятъ: 1) въ подробномъ изображеніи весьма сложнаго геологическаго строенія упомянутаго центрального пространства Урала на геологической картѣ 2-хъ верстнаго масштаба; 2) въ опредѣленіи нижнедевонскаго возраста известняковъ верховьевъ р. Бѣлой и кварцитовъ, образующихъ высочайшіе хребты Южнаго Урала: Ирмель, Бакты, Авалякъ и др. и причислявшихся прежде, совмѣстно съ упомянутыми известняками, къ силурійской системѣ; 3) въ опредѣленіи географическаго положенія центрального Уральскаго хребта, образованнаго до самыхъ южныхъ предѣловъ области 139 листа 10-ти верстной карты метаморфическими сланцами, причемъ кряжи Авалякъ и Кара-Ташъ не могутъ быть разсматриваемы за продолженіе Уралъ-Тау, какъ это думали ранѣе, и пр.

*Чернышевъ.* Свѣдѣнія о нахожденіи полезныхъ ископаемыхъ на Новой Землѣ. № 10, стр. 411.

*Шмидтъ.* Предварительный отчетъ объ изслѣдованіяхъ, произведенныхъ лѣтомъ 1885 года по порученію Геологическаго Комитета. № 10, стр. 393.

Содержаніе отчета изложено выше на стр. 280.

*Штукенбергъ.* Браткій отчетъ о геологическихъ изслѣдованіяхъ, произведенныхъ въ 1884 году. № 5, стр. 223.

Въ этомъ году проф. *Штукенбергъ* былъ произведенъ осмотръ сѣверной и сѣверо-западной части порученнаго ему участка, а также небольшой, но мало доступной площади по р. Чусовой. На указанномъ пространствѣ авторъ наблюдалъ кристаллическіе сланцы, девонскіе кварциты, слагающіе г. Острую, Малиновую и др.; каменноугольныя отложенія, состоящія изъ известняковъ, песчаниковъ и сланцевъ нижняго отдѣла системы и изъ фузулиновыхъ известняковъ отдѣла верхняго; карбонопермскіе осадки, отложенія пермской системы и наконецъ осадки постплиоценовыя и повѣйшіе.



Особенно интересныя данныя относятся до переходныхъ каменноугольно-пермскихъ отложеній, которыя авторъ подраздѣляетъ на три яруса, и до распространенія верхняго каменноугольнаго известняка. Послѣдній, образуя площадь, названную В. И. Меллеромъ—Уфимскимъ плоскогоріемъ, продолжается на сѣверъ, въ видѣ узкой полосы, пересекающей бывшій сибирскій трактъ на Суксунской горѣ и оканчивающійся на р. Сылвѣ около села Кишерскаго, образуя тутъ скалу (камень) Лобачъ. Ниже по Сылвѣ, между упомянутымъ селомъ и Баннымъ, верхній известнякъ выступаетъ сперва узкими полосами по обоемъ берегамъ рѣки, а затѣмъ небольшими уединенными выходами, окруженными и частью прикрытыми карбово-пермскими осадками. Изъ полезныхъ ископаемыхъ проф. *Штукенбергъ* наблюдалъ мѣсторожденія золота, бурога желѣзняка и бѣлой глины. Въ изученной имъ области встрѣчаются также сѣрные и соленые ключи.

Кромѣ указанныхъ статей въ „Извѣстіяхъ Геологическаго Комитета“ были напечатаны составленные проф. *Карпинскимъ* некрологи скончавшихся членовъ Комитета: бывшаго его директора академика *Гельмерсена* и младшаго геолога *Домгера*. Некрологи эти, кромѣ нѣсколькихъ словъ о дѣятельности покойныхъ геологовъ, заключаютъ полные списки ихъ сочиненій.

*Печатающіеся и подготовленные къ печати труды Комитета.* Въ настоящее время готовятся къ выпуску, кромѣ „Извѣстій Комитета“, печатаніе которыхъ за исключеніемъ лѣтнихъ мѣсяцевъ идетъ почти непрерывно, слѣдующія изданія Геологическаго Комитета:

Геологическая карта листа № 139, составленная гг. *Карпинскимъ*, *Чернышевымъ*, *Муикетовымъ* и *Краснополъскимъ*. Карта эта выйдетъ одновременно со 2 выпускомъ III тома „Трудовъ“, въ составъ котораго входятъ: орографическое описаніе пространства, изображаемаго упомянутымъ листомъ карты, составленные гг. *Чернышевымъ* и *Карпинскимъ* и гипсометрическій очеркъ, составленный генералъ-маіоромъ генеральнаго штаба *А. А. Тилло*. Кромѣ того уже начато печатаніе монографіи геолога-сотрудника доц. Московскаго Университета *Павлова* о приволжскихъ верхнеюрскихъ слояхъ. По окончаніи ихъ будетъ приступлено къ печатанію геологическаго описанія и карты площади листа № 12, геоботаническаго описанія Калмыцкой степи, а также и остальныхъ выпусковъ геологическаго описанія площади 139-го листа.

*Практическіе результаты изслѣдованій Комитета.* Практическіе результаты вышеизложенныхъ изслѣдованій Геологическаго Комитета выразились въ изученіи мѣсторожденій различныхъ полезныхъ ископаемыхъ (золота, рудъ желѣзныхъ, хромовыхъ, марганцевыхъ и др., фосфоритовъ, каменной соли, ископаемаго угля), въ опредѣленіи ихъ распространенія и геологическаго положенія, въ изученіи условій обводненія и пр. О всѣхъ этихъ данныхъ упомянуто уже ранѣе. Здѣсь же можно указать, что мѣсторожденія марганцевыхъ рудъ, объ открытіи которыхъ въ Екатеринославской губ. покойнымъ младшимъ геологомъ Домгеромъ было заявлено въ предшествовав-

шемъ отчетѣ Комитета, были развѣданы младшимъ геологомъ Михальскимъ и затѣмъ адъюнктомъ Горнаго Института Коцовскимъ и признаны благонадежными.

*Участіе Комитета въ работахъ геологическаго международнаго конгресса и въ составленіи общей геологической карты Европы.* Какъ извѣстно, въ прошедшемъ сентябрѣ въ Берлинѣ состоялся международный геологическій конгрессъ, въ которомъ Комитетъ принялъ участіе командированіемъ, къ качеству его уполномоченнаго, старшаго геолога *Никитина* и представленіемъ Конгрессу геологической карты половины пространства Европейской Россіи.

Карта эта должна войти въ международное изданіе—общую геологическую карту Европы, осуществляемое трудами многихъ геологовъ и на правительственныя средства главнѣйше пяти европейскихъ государствъ, — въ томъ числѣ Россіи. Безъ сомнѣнія, созданіе карты Европы является самой выдающейся работой конгресса, для выполненія которой врядъ ли на долю какого либо геологическаго учрежденія выпало столько труда, какъ на долю молодаго Геологическаго Комитета.

Въ предыдущемъ отчетѣ уже было изложено, что въ Россіи работа по составленію карты Европы имѣетъ иной характеръ, несравненно болѣе сложный и трудный, чѣмъ почти во всѣхъ остальныхъ европейскихъ странахъ. Между тѣмъ русскимъ геологамъ приходится составлять половину всей карты Европы. Когда послѣ Болонскаго конгресса проф. Меллеръ взялъ на себя трудъ озаботиться исполненіемъ русской части карты, онъ обратился къ содѣйствію почти всѣхъ русскихъ геологовъ, большинство которыхъ обѣщало принять участіе въ работѣ. На основаніи такихъ обѣщаній, можно было надѣяться, что по крайней мѣрѣ половина карты Европейской Россіи будетъ составлена упомянутыми геологами. Впослѣдствіи однако настоящій редакторъ русской части карты Европы, изъ сношеній съ геологами, общавшими г. Меллеру свое содѣйствіе, долженъ былъ убѣдиться, что обѣщанія большинства изъ нихъ останутся невыполненными. Причина этого, безъ сомнѣнія, заключается въ томъ, что малочисленные русскіе геологи, при обширности территоріи Россіи, обременены работой и не могутъ, безъ ущерба для своихъ специальныхъ изслѣдованій, пожертвовать значительнымъ временемъ, необходимымъ для составленія карты по избранному методу. Поэтому все вышеизложенное приведено здѣсь отнюдь не въ осужденіе упомянутыхъ лицъ, но лишь съ цѣлію показать, что самая работа достигаетъ тѣхъ размѣровъ, о которыхъ до приведенія ея въ исполненіе трудно было предполагать. И если члены Геологическаго Комитета выполняютъ эту задачу, вошедшую въ настоящее время въ кругъ ихъ служебныхъ обязанностей, то дѣлаютъ это какъ вслѣдствіе послѣдняго обстоятельства, такъ и въ виду необходимости выполнить кому нибудь разсматриваемую работу во что бы то ни стало. Но для достиженія этой цѣли члены Геологическаго Комитета,



стѣспенные краткимъ срокомъ и обиліемъ другихъ работъ, должны были употребить крайнія усилія.

Представляя Конгрессу рассматриваемый трудъ, *предпринятый и осуществленный не имъ*, Комитетъ конечно самымъ дѣятельнымъ образомъ содѣйствовалъ Конгрессу въ осуществленіи наиболѣе значительнаго его предпріятія. Содѣйствіе это является тѣмъ болѣе существеннымъ, что безъ участія русскихъ геологовъ, прекрасная мысль объ изданіи общей геологической карты Европы по избранному методу вовсе не могла быть приведена въ исполненіе.

На международный конгрессъ въ Берлинѣ Геологическимъ Комитетомъ было представлено 7 законченныхъ листовъ геологической карты Европы (листы DI, DII, DIII, DIV, EI, EII, EIII) и части 4 прилегающихъ къ нимъ листовъ (EIV, FI, FII, FIII). Изображенное на нихъ пространство составляетъ половину площади Европейской Россіи.

Карта Финляндіи была доставлена редактору г. *Фуругельмомъ*.

Наибольшее участіе въ составленіи другихъ представленныхъ конгрессу листовъ карты принимали гг. *Никитинъ, Чернышевъ, Михальскій и Карпинскій*. Первому принадлежитъ изображеніе входящихъ въ упомянутое пространство площадей губерній: Тверской, Ярославской, Костромской, Смоленской, Московской, Владимірской, Калужской, Тульской и Рязанской. Г. Чернышевымъ составлена карта громаднаго пространства сѣвера Россіи, входящаго въ губ. Архангельскую, Вологодскую и частью Олонецкую. Г. Михальскій, совмѣстно съ покойнымъ Косинскимъ, составилъ карту царства Польскаго, за исключеніемъ Сувалкской губ.

Упомянутымъ четверемъ штатнымъ членамъ Геологическаго Комитета принадлежитъ изображеніе около 85% всего пространства (за исключеніемъ Финляндіи), геологическая карта котораго представлена конгрессу.

Кромѣ того, составленіемъ картъ отдѣльныхъ частей этого пространства и доставленіемъ нужныхъ для того матеріаловъ Геологическій Комитетъ обязанъ нижеупомянутымъ его постояннымъ сотрудникамъ и нѣкоторымъ постороннимъ лицамъ. Такъ карта Сувалкской губерніи, какъ и карты губ. Виленской, Гродненской и частью Ковенской и Минской составлены кн. *А. Э. Гедройцемъ*. Академикъ *Ф. Б. Шмидтъ* доставилъ карту прибалтійской силурійской площади; проф. *Армашевскій*— карту Овручскаго уѣзда. Проф. *Штукенбергомъ* доставлена карта изслѣдованной имъ сѣверной части Тиманскаго кряжа, а также матеріалъ для геологической карты Псковской губ. Наконецъ г. *Г. Оссовскимъ* присланъ снимокъ съ его карты Волынской губ. и *В. С. Хорошевскимъ*—матеріалы, добытые при буровыхъ изслѣдованіяхъ въ Полѣсьи.

Хотя повидимому геологическая карта и остальнаго пространства Россіи для рассматриваемаго международнаго изданія будетъ также составлена главнѣйшие штатными членами Комитета, но для нѣкоторыхъ частей этого

пространства вполне уже обеспечено содѣйствіе геологовъ-сотрудниковъ Комитета и нѣкоторыхъ другихъ лицъ. Такъ въ составленіи карты Кавказа приметъ участіе акад. *Абихъ*; проф. *Докучаевымъ* будетъ составлена карта Нижегородской губ.; карта Вятской и Казанской губ. уже доставлена въ Комитетъ магистромъ *Кротовымъ*; проф. *Штукенбергъ* приметъ участіе въ составленіи карты Крымскаго полуострова. Карта значительнаго пространства, прилегающаго къ Волгѣ, будетъ доставлена магистромъ *Пасловымъ*, а карта большой площади, расположенной по Днѣпру,—проф. *Армашевскимъ*.

*Обращенія къ Комитету различныхъ учреждений и лицъ.* Кромѣ вышеуказанныхъ работъ, Комитетъ занимался также разсмотрѣніемъ вопросовъ, съ которыми къ нему обращались различные учреждения и лица, и обработкой присылаемыхъ при этомъ матеріаловъ. Число такихъ обращеній къ Комитету въ минувшемъ году достигало 14-ти. На каждое изъ нихъ былъ данъ по возможности обстоятельный отвѣтъ, съ практическими указаніями въ тѣхъ случаяхъ, когда присылаемые сообщенія и матеріалы имѣли отношеніе къ практическому дѣлу. Примѣры научной части такихъ отвѣтовъ можно найти въ № 10 „Извѣстій Геологическаго Комитета“.

*Научная дѣятельность членовъ Комитета.* Согласно существующему обычаю, Геологическій Комитетъ считаетъ долгомъ указать на научныя работы своихъ нештатныхъ и штатныхъ членовъ, выразившіяся въ опубликованіи въ 1885 г. ихъ сочиненій въ различныхъ изданіяхъ, кромѣ вышеупомянутыхъ изданій Комитета.

Академикомъ *Н. И. Кокшаровымъ* напечатаны:

Извѣстіе о бирюзѣ въ Киргизской степи. Запис. Минер. Общ. XX.

Materialien zur Mineralogie Russlands. Band IX, Lif. 2.

Проф. *П. В. Еремьевъ* публиковалъ статью:

Пироморфитъ и миметезитъ изъ нѣкоторыхъ рудниковъ Нерчинскаго окр. Зап. Имп. Мин. Общ. XXII.

Кромѣ того, этотъ ученый продолжалъ изслѣдованія минералогическаго собранія музея Горнаго Института. Главные результаты этихъ изслѣдованій, относившихся до кристалловъ киновари и эвклаза, а также нѣкоторыхъ псевдоморфозовъ, были сообщены въ засѣданіяхъ Имп. Минералогическаго Общества, въ XII т. „Записокъ“ котораго они и напечатаны.

Академикъ *Ф. Б. Шмидтъ* напечаталъ:

Ueber Dreikanter im Diluvium bei Reval. N. Jahrb. f. Miner. etc. 1885, II.

Revision der ostbaltischen silurischen Trilobiten. II. Acidaspiden und Lichiden. Mém. Acad. Sciences. St-Petersb. XXXIII.

Nachträgliche Mittheilungen über die Glacial-und Postglacialbildungen in Estland. Zeitschr. d. d. geolog. Gesellsch. XXXVII Band.

Blicke auf die Geologie von Estland und Oesel. Baltische Monatsschrift. Band XXXII.



Въ засѣданіяхъ С.-Петербургскаго общества естествоиспытателей Ф. Б. Шмидтомъ сдѣлано 2 сообщенія.

Проф. *Г. И. Лагузенъ* напечаталъ:

Die Inoceramen-Schichten an dem Olenek und der Lena. Mém. de l'Acad. Imp. des sciences de St. Pétersb. XXXIII, № 7.

Проф. *В. В. Докучаевымъ* опубликованы:

По вопросу о русскомъ черноземѣ. Труды Имп. Вольно-Эконом. Общ. 1885, II, 4, III, 1.

О такъ называемомъ Юрьевскомъ черноземѣ. Тр. Спб. Общ. Естествоисп. XVI.

Кромѣ того В. В. Докучаевъ редактировалъ геологическое и почвенное описаніе Нижегородскаго, Горбатовскаго и Васильскаго уѣзда Нижегородской губ. и, совмѣстно съ проф. Совѣтовымъ,—первый выпускъ періодическаго изданія „Матеріалы по изученію русскихъ почвъ“.

Въ засѣданіяхъ С.-Петербургскаго общества естествоиспытателей проф. Докучаевъ сдѣлалъ нѣсколько сообщеній.

Директоромъ Комитета *Карпинскимъ* напечатано:

Матеріалы для изученія способовъ петрографическихъ изслѣдованій.

Старшимъ геологомъ *С. Н. Никитинымъ* опубликованы:

Der Jura der Umgegend von Elatma 2. Lief. Nouveaux mém. d. la Soc. Imp. d. Natur. d. Moscou. XV.

О пермо-карбоновыхъ образованіяхъ. Приложение къ протоколамъ Казанскаго общества. № 83.

На международномъ геологическомъ конгрессѣ въ Берлинѣ г. Никитинъ сдѣлалъ два сообщенія и по одному сообщенію въ Имп. обществахъ Минералогическомъ и Испытателей Природы въ Москвѣ:

Старш. геологомъ *И. В. Мушкетовымъ* напечатано:

Геологическія замѣтки о Кавказскихъ минеральныхъ водахъ. Зап. Имп. Мин. Общ. XXII.

Туркестанъ. Геологическое и орографическое описаніе, по даннымъ, собраннымъ во время путешествій съ 1874 по 1880 годъ. Т. I.

Геологическая карта Туркестана (на 6 листахъ). Составлена совмѣстно съ проф. *Романовскимъ*.

Кромѣ этихъ работъ г. Мушкетовъ производилъ изслѣдованіе Сакскаго озера въ Крыму и, совмѣстно съ г. Восейковымъ, редактировалъ статью г. Листова: О пещерахъ ледникахъ (Зап. Мин. Общ. XXII).

Въ засѣданіяхъ Императорскихъ обществъ Минералогическаго и Географическаго г. Мушкетовымъ сдѣланы 3 сообщенія.

Старш. геологъ *Θ. Н. Чернышевъ* напечаталъ:

Ein Hinweis auf das Auftreten des Devons im Donetz-Becken. Зап. Имп. Мин. Общ. XXII.

Въ засѣданіяхъ Минералогическаго общества имъ сдѣлано 2 сообщенія.

Младший геологъ *А. О. Михальскій* публиковалъ:

*Formacyja jurajska w Polsce. Pamietnik Fizyograficzny. T. V.*

Младш. геол. *Н. А. Соколовъ* напечаталъ изслѣдованіе:

Дюны, ихъ образованіе, развитіе и внутреннее строеніе. Труды С.-Петербургскаго Общества естествоиспытателей, т. XVI.

Консерваторъ Комитета горн. инж. *Е. С. Федоровъ* напечаталъ:

Начала ученія о фигурахъ. Зап. Мин. Общ. XXI.

Этюды по аналитической кристаллографіи. 1) Сущность кристаллографической проективности. Горн. Журн. 1885, №№ 4, 5.

Независимо отъ занятій въ Комитетѣ, г. Федоровъ производилъ по порученію Горнаго Департамента геологическія изслѣдованія въ С. Уралѣ.

Въ засѣданіяхъ Императорскихъ обществъ: Минералогическомъ и Географическомъ имъ сдѣланы 3 сообщенія.

Прикомандированный къ Комитету горн. инж. *Д. Л. Ивановъ* напечаталъ статьи:

„Что называть Памиромъ?“ Изв. Имп. Рус. Геогр. Общ. т. XXI, в. 2.

„Туркестанскія древности.“ Тамъ же, в. 3.

Предварительный отчетъ о геологическомъ строеніи Памира. Зап. Минер. Общ. XXII.

*Библиотека.* О состояніи библиотеки Комитета, находящейся, какъ было уже упомянуто, въ завѣдываніи старшаго геолога *Никитина*, свидѣлствуютъ нижеслѣдующія данныя:

Приобрѣтено на средства Комитета книгъ и журналовъ:

До 1 янв. 1885 . . . . . 1,613 назв. на 9,305 р. 85 к.

Съ 1 янв. 1885 по 1 янв. 1886 г.<sup>1)</sup> 98 „ „ 990 „ 55 „

Переплетено 355 томовъ на сумму . . . . . 282 „ 55 „

Принесено въ даръ отъ разныхъ учреждений и лицъ книгъ и журналовъ.

По 1 янв. 1885 . . . . . 573 назв. на 1,889 р. 53 к.

Съ 1 янв. 1885 по 1 янв. 1886 г.<sup>1)</sup> 405 „ „ 2,041 „ 25 „

Особенно значительныя серіи изданій доставлены были въ даръ отъ слѣдующихъ учреждений и лицъ, кромѣ перечисленныхъ уже въ предыдущемъ отчетѣ:

Commission géologique du Portugal.

Geological Survey of Illinois (полная серія изданій).

Geologiske Undersögelse i Christiania.

Sveriges Geologiska Undersöknig i Stockholm.

Departement of mines of the Gouvernement of Victoria.

Geological Survey of New-Zealand.

Naturforschende Gesellschaft zu Leipzig.

<sup>1)</sup> Включая продолженія имѣвшихъ уже названій.



Geologiska Föreningen i Stockholm.

Geological Survey of Great Britain.

Schweizerische Naturforschende Gesellschaft.

Naturforschender Verein in Regensburg.

Geologischs Reichsmuseum in Leiden.

Geological Survey of Alabama.

American Association for the Advancement of Science.

Новороссійское Общество Естествоиспытателей.

K. K. Academie der Wissenschaften in Wien.

Königl. Geologische Landesuntersuchung von Sachsen.

Отъ дочери покойнаго директора Геологическаго Комитета *Г. П. Гельмерсена*.

Отъ дочери покойнаго директора Геологическаго Комитета *В. Г. Ерофьева*.

Постоянный обмѣнъ изданіями съ различными учрежденіями и лицами установился въ слѣдующихъ размѣрахъ:

	Къ 1 января 1885 г.	Къ 1 января 1886 г.
Россія . . . .	62	62
Австро-Венгрія . .	4	14
Бельгія . . . .	4	6
Великобританія . .	1	11
Германія . . . .	16	26
Голландія . . . .	1	2
Данія . . . . .	1	1
Испанія . . . . .	1	1
Португалія . . . .	0	1
Италія . . . . .	5	9
Румынія . . . . .	0	1
Франція . . . . .	2	8
Швейцарія . . . .	0	3
Швеція и Норвегія .	2	5
Америка . . . . .	4	16
Индія . . . . .	2	2
Японія . . . . .	0	2
Австралія . . . .	0	4
	105	174

Благодаря содѣйствію гг. начальниковъ губерній, Геологическій Комитетъ въ 1885 г. получалъ губернскія вѣдомости слѣдующихъ 49 губерній: Архангельской, Бессарабской, Витебской, Владимірской, Волынской, Воронежской, Вятской, Гродненской, Енисейской, Иркутской, Казанской, Калининской, Калужской, Кіевской, Костромской, Ломжинской, Люблинской, Минской, Могилевской, Московской, Нижегородской, Новгородской, Орловской, Петроковской,

Пермской, Илоцкой, Подольской, Полтавской, Псковской, Радомской, Рязанской, Самарской, Саратовской, Симбирской, Смоленской, Ставропольской, Сувалкской, Сѣдлецкой, Таврической, Тамбовской, Тобольской, Томской, Тульской, Уфимской, Харьковской, Херсонской, Черниговской, Ярославской и Эстляндской.

Вмѣсто Донскихъ областныхъ вѣдомостей, заключающихъ только офиціальныи отдѣлъ, Геологическій Комитетъ получалъ въ 1885 г. издаваемый въ г. Новочеркасскѣ „Казачій Вѣстникъ“.

Изъ приведенныхъ правительственныхъ изданій извлечено и занесено въ библіотеку Комитета 82 статьи и замѣтки по научной и прикладной геологіи и физической географіи Россіи.

Общее число книгъ, періодическихъ изданій, картъ и брошюръ, находящихся въ библіотекѣ Геологическаго Комитета, составляла:

Къ 1 января 1885 г. 2,135 названія на 11,195 р. 38 к.

Къ 1 января 1886 г. 2,558 „ „ 14,509 „ 73 „

Всѣ эти названія размѣщались по восемнадцати отдѣламъ основнаго каталога библіотеки слѣдующимъ образомъ:

	Состояло къ 1 янв. 1885 г.	Прибави- лось въ 1885 г.	Всего сост. къ 1 янв. 1886 г.
I. Геологія Россіи . . . . .	500	+ 60	= 560
II. Общая геологія . . . . .	284	+ 62	= 346
III. Геологическія руководства . . . . .	83	+ 8	= 91
IV. Палеонтологія Россіи . . . . .	144	+ 28	= 172
V. Общая палеонтологія . . . . .	357	+ 82	= 439
VI. Минералогія Россіи . . . . .	27	+ 2	= 29
VII. Общая минералогія . . . . .	63	+ 9	= 72
VIII. Зоологія и ботаника . . . . .	30	+ 7	= 37
IX. Физика и химія . . . . .	7	+ 0	= 7
X. Физическая географія . . . . .	60	+ 10	= 70
XI. Географія описат., статистика . . . . .	123	+ 15	= 138
XII. Путешествія . . . . .	70	+ 3	= 73
XIII. Горныя науки. . . . .	44	+ 8	= 52
XIV. Сборники, словари, указат. и пр. . . . .	52	+ 9	= 61
XV. Смѣсь . . . . .	59	+ 16	= 75
XVI. Карты . . . . .	84	+ 39	= 123
XVII. Антропологія . . . . .	16	+ 1	= 17
XVIII. Періодическія изданія . . . . .	132	+ 64	= 196
	2,135	+ 423	= 2,558

*Геологическія коллекціи Комитета.* Согласно постановленію Присутствія о храненіи обработаннаго геологическаго и палеонтологическаго мате-



ріала, публикованнаго въ изданіяхъ Геологическаго Комитета, старшимъ геологомъ *Пикитинымъ*, въ вѣдѣніи котораго находятся коллекціи Средней Россіи и бассейна Волги, приведены въ порядокъ, перенумерованы и занесены въ каталогъ слѣдующія коллекціи:

Коллекціи къ описанію 56-го листа Общ. геолог. карты Россіи, опубликованному въ Труд. Геолог. Ком. Т. I, вып. 2.

Собраніе заключаетъ въ себѣ 256 номеровъ.

Коллекціи къ описанію 93-го листа Общ. геолог. карты Россіи, опубликованному въ Труд. Геол. Ком. Т. II, вып. 2.

Собраніе заключаетъ въ себѣ 48 номеровъ.

Коллекціи къ описанію 71-го листа Общ. геолог. карты Россіи, опубликованному въ Труд. Геол. Ком. Т. II, вып. 1.

Переданы въ Музей Горнаго Института, какъ собственность Импер. Минер. Общества.

Старшимъ геологомъ *Чернышевымъ* приведены въ окончательный порядокъ:

Коллекція нижнедевонскихъ окаменѣлостей западнаго склона Урала, описаніе которыхъ опубликовано въ Труд. Геол. Ком. Т. III, вып. 1.

Коллекція окаменѣлостей изъ окрестностей озера Колтубана, описанная въ Трудахъ Геол. Ком. Т. I, вып. 3.

Коллекція эта, принадлежащая Горному Институту, передана въ Музей послѣдняго.

Остальныя коллекціи Комитета находятся въ завѣдываніи собравшихъ ихъ геологовъ.

Весь палеонтологическій и петрографическій матеріалъ Комитета хранится въ 34 шкафахъ.

Кромѣ матеріала, собираемаго геологами Комитета, въ коллекціи послѣдняго поступаютъ также образцы окаменѣлостей и породъ, доставленные различными учрежденіями и лицами. Напр. въ 1885 г. такіе образцы поступили отъ гг. губернаторовъ Вятской, Волынской и Архангельской губ., отъ губернскихъ статистическихъ комитетовъ, отъ Товарищества Тверской Мануфактуры, отъ Д. И. Смолина и пр., равно какъ и отъ заграничныхъ ученыхъ: Циттеля и др.

*Помѣщеніе Комитета.* Постоянно увеличивающіяся коллекціи и библіотека Комитета, а также усложняющійся характеръ производящихся въ немъ изслѣдованій и другихъ занятій, выдвинули на первый планъ весьма важный и настоятельный для Комитета вопросъ о помѣщеніи.

Вопросъ этотъ не казался легко разрѣшимымъ, такъ какъ въ распоряженіи Комитета не находится специальныхъ на то средствъ; въ учрежденіи же, гостепріимствомъ котораго Комитетъ такъ широко пользуется, конечно трудно было найти большое и притомъ цѣльное помѣщеніе. Однако, благодаря вниманію и предупредительности директора Горнаго Института *Н. В. Во-*

ронцова, разсматриваемый вопросъ рѣшился въ минувшемъ году самымъ благопріятнымъ для Комитета образомъ. Въ настоящее время это учрежденіе имѣетъ въ Институтѣ отдѣльное прекрасное помѣщеніе, состоящее изъ зала, въ которомъ находятся коллекціи Комитета, большихъ комнатъ для бібліотеки и канцеляріи, комнатъ для занятій геологовъ и пр.

Оканчивая настоящій отчетъ, Геологическій Комитетъ не можетъ не вспомнить съ живѣйшею благодарностью о томъ содѣйствіи, которое онъ постоянно встрѣчаетъ какъ со стороны правительственныхъ лицъ и учреждений, такъ и со стороны частныхъ лицъ.

Вслѣдствіе характера своей дѣятельности, сосредоточенной въ столицѣ, но въ теченіи лѣтнихъ мѣсяцевъ переносимой въ разныя части Россіи, Геологическій Комитетъ имѣетъ особенныя основанія цѣнить содѣйствіе, оказываемое всѣмъ командированнымъ Комитетомъ геологамъ мѣстными властями, начиная съ гг. губернаторовъ.

Такимъ содѣйствіемъ, однако, не ограничиваются сношенія Комитета съ мѣстными властями и учрежденіями. Доставляемыя ему свѣдѣнія и матеріалы, особенно часто препровождаемыя гг. начальниками губерній и статистическими комитетами, оказываются нерѣдко весьма важными и тѣмъ болѣе цѣнными, что полученіе ихъ инымъ путемъ врядъ ли было бы возможно.

Комитетъ съ признательностью заявляетъ также о доставленіи ему частными учрежденіями и лицами подобныхъ же сообщеній и матеріаловъ, для добычи которыхъ иногда требовалась затрата не только личнаго труда, но и денежныхъ средствъ.



# ХИМІЯ, ФИЗИКА И МИНЕРАЛОГІЯ.

---

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

Горнаго Инженера М. П. Мельникова I-го.

(Продолженіе) °)

### XI. Мѣсторожденія асбеста иностранныя.

Мѣсторожденія Европы.

А. Мѣсторожденія параллельноволокнистыхъ отличій асбеста.

а. Мѣсторожденія Австріи.

Въ **Богеміи** асбестъ встрѣчается въ слѣдующихъ мѣстахъ: въ *Граукокфн* близъ Престница, — въ зернистомъ известнякѣ; въ змѣвикахъ *Тенеля* — аміантъ; въ *Гоенштейнъ* и *Унтерталъсъ* — въ видѣ налетѣлости на гнейсѣ; въ *Гурбшитъ* <sup>1)</sup> опаловая масса цементируется волокна обыкновеннаго асбеста; въ *Куттенбергъ* <sup>2)</sup> встрѣчается аміантъ; въ *Бергрейхенштейнъ* аміантъ на гнейсѣ описанъ еще *Museum Richtermanum* въ 1743 (р. 155).

Въ **Моравіи** въ *Блянско* <sup>3)</sup> асбестъ съ мѣднымъ блескомъ встрѣчается въ слюдяномъ сланцѣ; въ *Лятовичъ* — въ гнейсѣ <sup>4)</sup>. Въ зернистомъ известнякѣ *Страшкау* <sup>4)</sup> Глокеръ нашелъ асбестъ до 5 дюймовъ длины. Встрѣчается также въ *Цобтау*.

Въ **Тиролѣ** аміантъ извѣстенъ въ *Матрей* <sup>5)</sup> и въ *Пфундерс* <sup>5)</sup>; въ *Штерцингъ* <sup>2)</sup> асбестъ сопровождается свинчакъ, известковый шпатъ, а въ

---

°) См. Горн Журн. 1886г., Т. II, Стр. 86.

<sup>1)</sup> Kayser. Mineraliensaml. Bergmann's 1834 p. 95 (№ 239).

<sup>2)</sup> Рейс. Минералогія 1811 тетрадь 12.

<sup>3)</sup> Meineke. Taschenbuch p. 151.

<sup>4)</sup> N. Jahrbuch. 1836 p. 213.

<sup>5)</sup> Hartmann. Mineralogie 1843 p. 535.

массу его вростаетъ гипсъ и сѣрный колчеданъ; въ *Грейсбергъ* <sup>1)</sup> онъ залегаеъ (въ сопровожденіи эпидота) въ кварцевыхъ жилахъ, проходящихъ среди глинистыхъ сланцевъ; въ *Грайнеръ*, въ *Пфичталъ* <sup>2)</sup>; въ *Шнеебергъ* <sup>2)</sup> асбестъ находится вмѣстѣ съ талькомъ и горькимъ шпатомъ; кромѣ того онъ извѣстенъ въ *Циллерталъ* и *Пустерталъ* <sup>3)</sup>. Въ *Швацъ* асбестъ имѣетъ до 1 фута длины, но не годенъ для тканей <sup>4)</sup>.

Въ *Силезіи* въ *Альтемницъ* <sup>5)</sup> въ зернистомъ известнякѣ встрѣчается хризотилъ; въ змѣевикахъ *Каземитца*; аміантъ находятъ въ *Буркерсдорфъ*, *Ляндсгутъ*, *Рёрсдорфъ*; хризотилъ встрѣчается въ доломитѣ *Ротце-хау* и въ змѣвикѣ *Оберлянзейферсдорфа*. Въ нижеприведенныхъ мѣстороженіяхъ аміантъ встрѣчается среди змѣвиковъ: въ *Рейхеръ-Тростъ*, въ *Швентницъ*, *Вейнбергъ*, *Дорфляхъ*, *Греебергъ*, *Гумбергъ* и *Гарте*. Асбестъ извѣстенъ еще въ Силезіи въ слѣдующихъ мѣстахъ: *Грюнсдорфъ* <sup>6)</sup>, *Грейсбергъ*, *Преснитцъ*, *Іановицъ*, *Купфербергъ*, *Обергрундъ*, *Грошау* и *Глезендорфъ*. Хризотилъ—въ *Обершмидебергъ* и *Вейстрицъ*. Въ *Рорисбергъ* асбестъ встрѣчается въ роговой обманкѣ, а въ Вейстрицѣ—въ діоритѣ. Въ *Рейхенштейнъ* найденъ Вебскимъ метакситъ. По Брюкману <sup>7)</sup> качество рейхенштейнскаго аміанта очень низкое и онъ былъ описанъ въ 1720 году.

Въ *Штейермаркѣ* асбестъ извѣстенъ въ *Левитинекъ* <sup>8)</sup> и *Брюкъ* <sup>8)</sup> на Мюрѣ (деревянистый):

Въ *Каринтіи* асбестъ извѣстенъ въ *Блейбергъ*. <sup>9)</sup>

Въ *Крайнѣ* въ *Идриі* <sup>10)</sup> асбестъ сопровождается стекловатой серебряной рудою и известковымъ шпатомъ.

Въ *Галиціи*, по Сташицу <sup>11)</sup>, асбестъ въ незначительныхъ количествахъ встрѣчается въ известковомъ шпатѣ въ горахъ *Копершады бѣльскія*, въ разрушенномъ гранитѣ *Татрзъ*, *Пыины*. Карпатскіе горцы называютъ асбестъ *mietusia* (метуся).

#### б. Мѣстороженія Венгрии.

Лучшій аміантъ встрѣчается, какъ упомянуто въ историческомъ очеркѣ,

<sup>1)</sup> Leonhard. Oryctognosie p. 510.

<sup>2)</sup> Leonhard. Topographie 1805 p. 25.

<sup>3)</sup> Blum. Oryctognosie 1854, p. 370.

<sup>4)</sup> Leonhardi. Ocken. u Naturgeschichte p. 320.

<sup>5)</sup> Fiedler. Mineral. 1863 p. 42.

<sup>6)</sup> Emmerling. Mineralogie p. 409.

<sup>7)</sup> Bruckman. Asbeston. p. 22.

<sup>8)</sup> Estner. Mineralogie p. 868.

<sup>9)</sup> Galizin. Rec. de nom. 1802 p. 34.

<sup>10)</sup> Рейсъ. Минер. 1811 тетрадь 12.

<sup>11)</sup> Сташицъ: O ziemiroduztwie Karpatow i innych gór i rownin Polski. Stanislaw Staszica. w Warszawie roku 1815 p. 107, 134, 166.



въ *Добшау*, гдѣ онъ обрабатывался; также въ *Летшау* <sup>1)</sup>. Второстепенныя и незначительныя мѣсторожденія его встрѣчаются въ *Нейдорфѣ* <sup>2)</sup> (Игло), *Шемницѣ* <sup>2)</sup>, *Догачка*, *Ратиборѣ* <sup>3)</sup>, *Гаденѣ* <sup>3)</sup>, *Молдавѣ* <sup>3)</sup> (въ обыкновенной глинѣ).

#### в. Мѣсторожденія Германіи.

Въ **Саксоніи** асбестъ встрѣчается въ змѣвикахъ *Вальдгейма* <sup>4)</sup>, *Фрейберга* <sup>5)</sup> и *Цоблица* <sup>5)</sup>, въ глинистомъ сланцѣ *Шлейцѣ* <sup>6)</sup>, въ зеленомъ камнѣ *Герцогенвальда* <sup>6)</sup> близъ Дрездена, въ діабазѣ *Трезенбурга* <sup>2)</sup>; извѣстны также мѣсторожденія его въ *Гасте* <sup>8)</sup>, *Гейерѣ* <sup>5)</sup>, *Шибенбергѣ* <sup>5)</sup> и *Трибесѣ* <sup>7)</sup>. Въ *Рошау* <sup>3)</sup> его находили въ желѣзномъ купоросѣ, вкрапленномъ въ желѣзную руду.

Въ **Баваріи** въ змѣвикѣ *Эрбендорфа* <sup>2)</sup> и *Лунгау* <sup>2)</sup>; аміантъ встрѣчается еще въ *Фуизѣ* <sup>2)</sup>, долинѣ *Кипрунѣ* <sup>2)</sup>, *Гейсбахталѣ* <sup>2)</sup>, *Нидернсилѣ* <sup>2)</sup>, *Мюльляхельнѣ*, *Баурицѣ*, *Грейсбахѣ* съ полевымъ шпатомъ <sup>2)</sup>, *Гастейнѣ* <sup>2)</sup> и *Гросарлѣ* <sup>2)</sup>.

Въ **Ангальтъ-Бернбургскомъ** герцогствѣ асбестъ находится съ желѣзной охрой въ сопровожденіи лучистаго камня близъ *Генрихсбурга* <sup>9)</sup>.

#### г. Мѣсторожденія Швейцаріи <sup>10)</sup>.

Въ кантонѣ **Бернѣ** близъ *Гриндельфельдскаго* <sup>11)</sup> ледника встрѣчается грубый асбестъ среди известняка; близъ *Гуртена* <sup>11)</sup> находится аміантъ.

Въ кантонѣ **Базель** близъ *Бирса* <sup>11)</sup> аміантъ имѣетъ короткія волокна; въ кантонѣ **Граубюнтена** онъ попадаетъ въ змѣвикѣ *Генфѣ* <sup>12)</sup>.

Въ кантонѣ **Валлисѣ** близъ *Нейндатѣ* <sup>11)</sup>, *Заасталѣ* <sup>10)</sup> и *Николайталѣ* <sup>10)</sup> встрѣчается аміантъ и змѣвиковый асбестъ. Шаровые сростки асбеста, проросшіе зернистымъ гранатомъ, находятся въ *Финделенмечерѣ* <sup>10)</sup> близъ *Цермата* и *Висперталѣ* <sup>12)</sup>.

Въ кантонѣ **Невшателѣ** (Неуенбургѣ) асбестъ съ аміантомъ извѣстенъ близъ *Бондри* <sup>11)</sup>.

<sup>1)</sup> Kronstedt's Versuch von Werner 1780 p. 235.

<sup>2)</sup> Leonhard. Topographie p. 28.

<sup>3)</sup> Born. Index fossilium 1772 p. 45.

<sup>4)</sup> Meinecke. Taschenbuch p. 151.

<sup>5)</sup> Kengott. Die Mineralie der Schweiz 1866 p. 173.

<sup>6)</sup> Leonhard Oryctognosie p. 510.

<sup>7)</sup> Hochheimer. Chemische Mineralogie 1792 p. 521.

<sup>8)</sup> Blum. Oryctognosie p. 370.

<sup>9)</sup> Leonhard Taschenbuch für 1810 p. 143.

<sup>10)</sup> Kengott. Die Mineralie der Schweiz 1866 p. 169 и другія.

<sup>11)</sup> Gruner. Versuch Schweizerlän. Mineralien. 1775 p. 69–70.

<sup>12)</sup> Leonhard Topogr. Miner. p. 10.

Въ кантонѣ **Ури** въ *Анналетчеръ*<sup>10)</sup> близъ *Андермата* находится нѣжный роговообманковый асбестъ; змѣвиковый асбестъ встрѣчается въ *Модеранер-таль*<sup>10)</sup> и въ *Гейгенстафель*<sup>10)</sup>.

Въ кантонѣ **Бюнденъ** въ горѣ *Краватальва* близъ *Элеванерталя*<sup>10)</sup>.

Въ области **С. Готарда** асбестъ встрѣчается въ *Вальсорей-гличеръ*<sup>13)</sup> и въ горахъ *Таветшъ* и *Криспальтъ*<sup>14)</sup>, а въ области **С. Бернара** въ змѣвикѣ, смѣшанномъ съ известнякомъ, по Гаюи.

#### д. Мѣсторожденія Швеции<sup>1)</sup>.

Въ округѣ **Даларніи** асбестъ встрѣчается въ мѣдномъ рудникѣ *Сварт-викъ* (Кирхшпилъ Svartsjö) въ сопровожденіи цинковой обманки, свинцово-го блеска, мѣднаго колчедана, граната, змѣвика и магнитнаго желѣзняка<sup>1)</sup>.

Въ рудникѣ *Остенбергъ*—вмѣстѣ съ сѣрымъ колчеданомъ и гранатомъ.

Въ округѣ **Вестманландѣ**, въ желѣзныхъ рудникахъ *Стринезенъ* (Stripsen) и *Эриксгрувельтъ* (Eriksgrufvefält), въ кирхшпилѣ *Норбергъ*, асбестъ сопровождается черной слюдою, молибденовымъ блескомъ, пестрой мѣдной рудою и другими минералами.

Въ рудникѣ *Герансгрубе* (Göransgrube) между обыкновенными спутниками асбеста встрѣчаютъ сѣристый висмутъ, церитъ. Анализъ его произведенъ въ 1782 г. *Нертъ*омъ.

Въ рудникѣ *Сала*<sup>2)</sup>.

Въ округѣ **Упландѣ** въ желѣзномъ рудникѣ *Даннемора* жильный породой является асбестъ въ сопровожденіи известняка и роговика.

Въ округѣ **Вермландѣ** въ желѣзномъ рудникѣ *Табергъ* жильная порода состоитъ изъ асбеста, известняка и слюды; между спутниками назовемъ тяжелый шпатъ, который затканъ волокнами асбеста, талькъ и плавикъ. Кромѣ того асбестъ извѣстенъ въ *Парсбергъ*<sup>3)</sup> и *Аге-Грубенъ*.

Въ округѣ **Далекарліи** асбестъ встрѣчается въ *Гарпенбергъ*<sup>4)</sup>, *Сальберъ*<sup>4)</sup>, *Гренге*<sup>5)</sup>, *Нормарки*<sup>6)</sup>, *Бастнесъ*<sup>4)</sup> близъ Риддартюта и въ *Кунферберъ*<sup>6)</sup>. Асбестъ послѣдняго мѣсторожденія годенъ для тканья.

<sup>13)</sup> Hartmann Mineral. p. 535.

<sup>14)</sup> Leonhard. Oryctogn. p. 509.

<sup>1)</sup> M. Hisinger. Versuch einer mineralogischen Geographie von Schweden. Freiberg 1819.

<sup>2)</sup> Leonhard. Topograph. Min. p. 28.

<sup>3)</sup> Lenz. Mineral. Handb. 1791 p. 100.

<sup>4)</sup> Born. Index. 1772 p. 45.

<sup>5)</sup> Emmerling. Mineral. p. 409.

<sup>6)</sup> M. von Bromelli. Abhandlung derer in dem Königreich Schweden befindliche Mineralien und Steine. Stockholm. 1740 p. 27.



с. Мѣсторожденія Норвегии <sup>1)</sup>).

По Бюффону, Пантопидамъ утверждалъ, что нѣкоторыя норвежскія разновидности асбеста могутъ быть употребляемы для приготовленія тканей.

Асбестъ встрѣчается въ *Ромсдаленъ*, *Консбертъ*, *Арендалъ*, *Воранъ*, *Донгоенъ* и въ *Модумъ*. Въ послѣднемъ мѣсторожденіи асбестъ находится въ видѣ налетѣлости на гнейсъ.

ж. Мѣсторожденія Англіи <sup>2)</sup>).

Въ Англіи, по наблюденію г. Кольпресса <sup>3)</sup> (Colepress) въ 1681 году, асбестъ встрѣчается среди глинъ и зеленокаменныхъ породъ, причемъ толщина его прожилокъ колеблется отъ  $\frac{1}{4}$  до  $\frac{1}{2}$  дюйма. Мѣсторожденія его извѣстны въ *Санъ-Кевернъ* и въ діоритѣ и змѣвикѣ *Кликеръ Торъ* близъ Ляскеръ (Liskear) въ Корнваллисѣ. Находится онъ также въ діоритѣ Ляйнъ Падернъ (Llyn Padarn) и въ окрестностяхъ Саудонъ (Suowdon).

Въ *Шотландіи* асбестъ встрѣчается въ графствахъ: *Инвернесъ* <sup>4)</sup> близъ Glenelg, *Аберденъ* <sup>5)</sup>, *Аргиле* <sup>5)</sup>, *Фифе* <sup>5)</sup>. Въ графствѣ *Банфъ* близъ *Портсой* (Portsoy) <sup>6)</sup> значительныя скопленія асбеста залегаютъ среди змѣвика. Аміантъ находится на островахъ: *Ски*, *Унстъ* <sup>5)</sup>, *Майнландъ* <sup>5)</sup> и *Фетланъ* <sup>5)</sup>.

Въ *Ирландіи* мѣсторожденіе асбеста извѣстно близъ *Стробанкъ* и въ *Блумфильдъ* (графство Вексфордъ).

з. Мѣсторожденія Испаніи и Португаліи.

Испанія и Португалія, повидимому, бѣдны асбестомъ. Такъ, аміантъ извѣстенъ близъ *Коріасъ* <sup>7)</sup> въ графствѣ Астуріи. Рейссъ упоминаетъ о нахожденіи асбеста въ провинціи Мадрита близъ *Валекасъ* <sup>7)</sup> вмѣстѣ съ морской пѣнкой и горной кожей.

Н. Леске <sup>8)</sup> пишетъ объ охряножелтомъ аміантѣ изъ Португаліи, не опредѣляя болѣе точно мѣсторожденіе его.

и. Мѣсторожденія Италіи.

Италянскія мѣсторожденія асбеста считаются пока лучшими въ Европѣ.

<sup>1)</sup> Leonhard. Topogr. Mineral. p. 25.

<sup>2)</sup> Hartmann. Mineral. 1843 p. 535.

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

<sup>4)</sup> N. Grew Museum regalis p. 313.

<sup>5)</sup> Leonhard. Oryctognosie 510.

<sup>6)</sup> Ferber. Beiträge zur Mineralgeschichte 1778 B. 1 p. 447.

<sup>7)</sup> Leonhard. Topogr. p. 29.

<sup>8)</sup> N. Leske Mineralien cabinet von Karsten. 1789, p. 227.

О мѣстонахожденіяхъ его на материкѣ Италіи упоминается впервые еще въ средніе вѣка, по Кирхеру.

Въ провинціи **Туринна** <sup>1)</sup> асбестъ встрѣчается среди змѣевиковъ и разрабатывается болѣе чѣмъ въ 20 различныхъ мѣстахъ по долинамъ рѣкъ Аосты, Ланцо, Суза и Оссола. Лучшимъ считается асбестъ изъ *Эпарезе*. Мѣсторожденіе его въ *Кампилья Сонна* даетъ очень длинныя волокна; асбестъ изъ *Уселло* наиболѣе огнеупоренъ. Въ горѣ *Мальпассо* у Турина въ аміантѣ встрѣчаются кристаллы черной слюды <sup>2)</sup>. Также асбестъ извѣстенъ въ горѣ *Ля Торре* <sup>3)</sup>, въ долинѣ *Коль* (Cogne) <sup>4)</sup>.

Въ провинціи **Сондріо** <sup>1)</sup> (Вельтеллина) добываютъ асбестъ въ приходахъ *Кіеза*, *Ландсада*, *Торре Санта Марія*, *Каспаджіо*. Вельтелина даетъ превосходный асбестъ, который отличается, по наблюденіямъ Е. Перпенти, крѣпостью и тониною нитей.

Въ провинціи **Генуи** <sup>4)</sup> асбестъ болѣе короткій, но онъ огнеупорнѣе и удѣльно легче вельтелинскаго. Онъ извѣстенъ здѣсь близъ *Лявещиара* <sup>5)</sup> и близъ *Сестри* въ горахъ Волатерра (о чемъ упоминалъ въ 1691 г. Чампини), а также и близъ Генуи <sup>6)</sup>. Асбестъ изъ долины *Маленко* служилъ Е. Перпенти для приготовленія тканей <sup>6)</sup>.

Въ провинціи **Флоренціи** разрушенный аміантъ найденъ былъ, по Кирвану <sup>7)</sup>, Доломъе, въ горѣ *С. Фіора* до 3-хъ дюймовъ длиною. По Дитриху <sup>8)</sup>, габро въ горѣ Импрунета близъ Флоренціи просѣченъ прожилками аміанта.

Борхъ <sup>9)</sup> пишетъ о нахожденіи асбеста въ провинціяхъ **Апуліи** и **Калабріи**, который длиннѣе сициліанскаго, а въ Энциклопедіи Дидро <sup>10)</sup> указывается на мѣстонахожденіе его близъ Пуцоли (провинціи Неаполя).

Кромѣ змѣевика, асбестъ извѣстенъ въ Италіи въ хлоритовомъ сланцѣ *Монтоферато* въ Тосканѣ <sup>11)</sup>.

## и. Мѣсторожденія Франціи.

Въ графствѣ *Тарентезъ* <sup>12)</sup> въ **Савойѣ**, расположенной въ Альпахъ

<sup>1)</sup> Ernst. Die Montanindustrie Italiens. Oesterreichische Zeitschrift. für Berg und Hütt. 1883 № 50, p. 652.

<sup>2)</sup> Barelli. Cenni di statistica. 1835, p. 63.

<sup>3)</sup> Hartmann. Mineralogie, 1843, p. 535.

<sup>4)</sup> Bulletin de la Société d'encouragement. 1813, p. 166.

<sup>5)</sup> Leonhard. Oryctognosie. p. 509.

<sup>6)</sup> Archives des decouvertes. 1812. p. 267.

<sup>7)</sup> Mineralogie p. 222.

<sup>8)</sup> Dietrich. Lettres. p. 413.

<sup>9)</sup> Borch. Sicilianische Mineralogie. см. Bibliothek ausländischer Chemisten, Mineralogen etc.

B. 2. Nürnberg 1782. p. 103.

<sup>10)</sup> Encyclopédie Didrot T. 1 1751 p. 358.

<sup>11)</sup> Bolletino del R. Comitato Geologico d'Italia 1881 № 7 p. 300.

<sup>12)</sup> Leonhard. Oryctognosie 1826 p. 509.



близъ Пиемонта, находится лучшее мѣсторожденіе асбеста во Франціи, открытое въ 1761 г. Кондаминомъ <sup>1)</sup>). Здѣсь встрѣчаются шелковыя, бѣлыя нити аміанта, отличающіяся своей крѣпостью и длиною; онъ залегаетъ среди змѣвиковъ въ долинахъ *С. Фoa* и *Сарре* (*S. Foix* и *Vallé de Serre*) у подножія горы Валезонъ и Коль дю Монъ и въ долипѣ *Тинье* (*Tignes*). Въ долипѣ *Шамуни* асбестъ встрѣчается въ слюдяномъ сланцѣ *Кайлэ* при всходѣ на гору Монтанверъ <sup>2)</sup>) и близъ *Арвейрона* <sup>3)</sup>). Въ области Монъ-Блана аміантъ встрѣчается въ *Эюиль де Гантѣ*.

Въ департаментѣ **Верхнихъ Пиринеевъ** аміантъ находится въ трещинахъ слюдистой породы близъ *Барезжа* <sup>4)</sup>), а по доктору Деместру <sup>5)</sup>) встрѣчается также въ шерпѣ. Кирванъ упоминаетъ о нахожденіи асбеста близъ *Баньера*. Пиринейскія мѣсторожденія асбеста лежатъ на границѣ съ Испаніей, и лучшія изъ нихъ—это въ *Пикъ д'Ереслиндсэ* <sup>6)</sup>) и *Ко д'Эспада* <sup>6)</sup>) на рѣкѣ Линцъ близъ Барезжа.

Пиринейскія волокна болѣе крѣпки, чѣмъ волокна Корсики и Кандіи, но короче пиемонтскихъ. Здѣсь изрѣдка встрѣчался черный асбестъ, описанный де Люка <sup>7)</sup>) изъ коллекціи Дрэ въ Парижѣ.

Въ департаментѣ **Изеръ** въ провинціи Дофинэ обыкновенный асбестъ находится въ *Христобѣ* близъ Бургъ д'Уазона и *Алемона* съ блеклой мѣдной рудою и известковымъ шпатомъ.

Въ горахъ *Шаланш* <sup>8)</sup>) того же департамента встрѣчаются разныя отличія асбета, содержація серебряныя руды и идущія въ плавку; ихъ сопровождаютъ марганцовыя, кобальтовыя и мышьяковыя руды.

Кромѣ того, въ небольшихъ количествахъ асбестъ встрѣчается въ департаментѣ **Симплонъ** <sup>9)</sup>), **Верхней Бретани** (въ змѣвикѣ *Нанта* <sup>10)</sup>), **Нижней Бретани** (на опализирующемъ полевоомъ шпатѣ <sup>11)</sup>), въ департаментѣ **Нен-Ба** (*Pays-Bas* близъ Намура), **Гасконіи** въ *Фой* (*Foye*) <sup>12)</sup>) и *Монтобанъ* <sup>12)</sup>). Въ **Ліонской провинціи** близъ *Форезъ* встрѣчается асбестъ налетѣлостью <sup>13)</sup>).

#### *Мѣсторожденія острововъ Европы.*

Въ **Сициліи** асбестъ встрѣчается въ небольшомъ количествѣ близъ *Низо* до 3-хъ дюймовъ длины <sup>14)</sup>).

<sup>1)</sup> Histoire de l'Academie royale des sciences. Paris 1763 p. 31.

<sup>2)</sup> Meineke. Taschenbuch 1820 p. 151.

<sup>3)</sup> Leonhard. Oryctognosie 1826 p. 509.

<sup>4)</sup> Dictionn. des sciences naturelles. T. III. 1816 p. 185.

<sup>5)</sup> Lettres p. 398.

<sup>6)</sup> Carbonnier. Reise 1789 p. 28.

<sup>7)</sup> J. Lucas. Table méthodique. 1813 p. 205.

<sup>8)</sup> Annales des mines 1806. T. VIII p. 62.

<sup>9)</sup> Ibid 1814. T. XXXV p. 11.

<sup>10)</sup> Leonhard. Taschenbuch. fur 1817. p. 306.

<sup>11)</sup> Leonhard. topogr. Mineral. 1805 B. 1 p. 25.

<sup>12)</sup> Mahudel.

<sup>13)</sup> Mineral. Belustigungen 2 B. Leipzig 1768 p. 425.

<sup>14)</sup> Borch. Bibliothek. 1781. T. 1 p.

На **Кандіи** много асбеста, имѣющаго тонкія и длинныя волокна.

На **Коренкѣ** асбестъ встрѣчается гнѣздами въ змѣвикѣ близъ *Люкко* и *Піэвэ ди Нацца* <sup>1)</sup>; также въ горшечномъ камнѣ рѣки *Бастіа* и близъ *Картэ* <sup>2)</sup>. Мѣстами онъ превосходныхъ качествъ и въ такомъ количествѣ, что Доломбе укупоривалъ въ него минералы. Его употребляютъ въ гончарномъ дѣлѣ при изготовленіи посуды и, по Гаюи, добывали много для этой цѣли.

**Негропонтъ** даетъ буроватый и красноватый асбестъ.

**Эльба** <sup>3)</sup> имѣетъ сравнительно небольшія мѣсторожденія аміанта: въ зернистомъ известнякѣ близъ *Конфессіонаріо делли Эбреи* и въ *Пунта ля Росса* вмѣстѣ съ желѣзною рукою.

#### Мѣсторожденія Азіи.

Въ **Индіи** <sup>4)</sup>, по наблюденіямъ доктора Бальфура, асбестъ встрѣчается въ змѣвикахъ Салемскаго округа близъ **Мадраса** и города Мизоръ (*Mysore*); въ **Бенгалѣ** въ небольшомъ количествѣ среди метаморфическихъ породъ въ *Chutia Nagpur*; въ **Афганистанѣ** близъ Джелалабада <sup>5)</sup> и въ большомъ количествѣ въ *Gabag Mangal* и близъ *Segai Kangah*, гдѣ имѣетъ техническія примѣненія; въ **Непджабѣ** въ большомъ количествѣ прекрасный асбестъ извѣстенъ близъ *Ukhimath*.

Въ **Персіи** въ **Кабулистанѣ**, по Бюффону <sup>6)</sup>, встрѣчаются довольно часто копи асбеста, который имѣетъ на мѣстѣ техническія примѣненія.

Въ **Китаѣ** и **Японіи** асбестъ встрѣчается между прочимъ близъ *Коланъ* <sup>7)</sup> и *Sirokalga*.

Лемери <sup>8)</sup> указываетъ на мѣстонахожденіе его въ *Левантъ* и *Смирнѣ*.

На **Кипрѣ** <sup>9)</sup> асбестъ встрѣчается прекрасныхъ качествъ въ горѣ *Акамантисъ*.

Въ Азіи, повидимому, существуетъ много мѣсторожденій, но названія ихъ почти нигдѣ не приводятся <sup>10)</sup>.

<sup>1)</sup> Barral. Beiträge Litologie Korsika p. 105.

<sup>2)</sup> Leonhardi. Oekonom. u. tech. Naturgeschichte p. 320.

<sup>3)</sup> Odeleben. Beiträge zur Kenntniss von Italien. Freiberg 1819. T. 1 p. 239.

<sup>4)</sup> A manuel of the Geology of India. Part IV. Economic Geology by Ball. Calcutta, 1881 p. 519.

<sup>5)</sup> А. Бориса. Путешествіе въ Бухару. Москва. 1878 Ч. 2 p. 237.

<sup>6)</sup> Histoire naturelle p. 91.

<sup>7)</sup> Leonhard. Taschenbuch 1818 p. 143.

<sup>8)</sup> Lemery. Tractat von Materialwaaren 1733 p. 111.

<sup>9)</sup> Leonhard. Topographi. Mineral p. 25.

<sup>10)</sup> Издѣлія Азіи привозились и въ Россію. Такъ въ 1703 г. татарскій князь въ Казани подарилъ князю Голицину большой кусокъ асбестоваго полотна изъ Catai. См. Weber. Das verenderte Russland. Ч. 1. Francfort. p. 421. 1721 годъ.



## Мѣсторожденія Африки.

Судя по Брюкману <sup>1)</sup> и Карлингу, асбестъ въ **Аравіи** употреблялся для приготовленія издѣлій, о нахожденіи асбеста въ **Египтѣ** упоминаетъ Магудель и другіе.

Мѣсторожденія Америки <sup>2)</sup>.

Хотя въ Америкѣ существуютъ мѣсторожденія асбеста во многихъ государствахъ (*Цокатекасъ* <sup>3)</sup> въ **Мексикѣ** и другія), но первенствующее мѣсто между ними занимаютъ **Соединенные Штаты**. По количеству асбеста и по числу мѣсторожденій его Соединенные Штаты занимаютъ пока, кажется, единственное мѣсто во всемъ свѣтѣ. Наиболѣе полный перечень мѣсторожденій помѣщенъ въ Mineral resources of the United States, Washington, 1883, Альберта Вильямса. Асбестъ въ Соединенныхъ Штатахъ встрѣчается главнѣйше въ змѣвикахъ и извѣстенъ въ слѣдующихъ штатахъ: *Вермонтъ*; *Виргинія*, гдѣ встрѣчается въ многочисленныхъ самостоятельныхъ мѣсторожденіяхъ, а иногда въ мѣдныхъ и цинковыхъ рудникахъ; *Wyoming*—въ значительномъ количествѣ; *Аризона*; *Калифорніа*; *Алабама*; *Делаверь*; *Мерилендъ* (графство Балтимора); *Нью-Джерзей*; *Нью-Йоркъ*; *С. и Ю. Каролина*; *Пенсильванія*; *Техасъ*; *Колорадо*; *Невада*; *Георгія*, и многія другія. Самыя лучшія мѣсторожденія асбеста, по качеству и количеству, расположены по р. Андерондакъ (штаты Вермонтъ и Нью-Йоркъ). Асбестъ графства Ричмондъ <sup>4)</sup> имѣетъ 2—3 фута длины.

Въ **Гренландіи** асбестъ открытъ въ 1746 году миссіонеромъ *Эгедъ* и по многимъ указаніямъ образуетъ цѣлыя горы, встрѣчаясь, напримѣръ, въ *Kingitorsoak* <sup>5)</sup>, *Koruk* <sup>6)</sup> и другихъ мѣстахъ.

## Мѣсторожденія Австраліи.

Судя по Annual Report of the Department of Mines New South Wales. Sydney. 1883 p. 27, въ Австраліи существуютъ многія залежи асбеста, которыя не эксплуатируются.

## В. Мѣсторожденія спутанноволокнистыхъ отличій асбеста.

## Мѣсторожденія Швейцаріи.

Въ кантонѣ **Ури** близъ Андерманта въ *С. Аннаглеръ* <sup>7)</sup>, также близъ *Амстеи* <sup>8)</sup>, находятся горная пробка и горная кожа.

<sup>1)</sup> Magnalia Dei. 1727 p. 283.

<sup>2)</sup> Day см. Bulletin de la Société d'encouragement. T. XX 1873 p. 216; Dana. Mineralogie.

<sup>3)</sup> Blum. Oryctognosie 1854 p. 370.

<sup>4)</sup> Dana. Mineralogie. p. 276.

<sup>5)</sup> Leonhard. Oryctognosie p. 510.

<sup>6)</sup> Анализъ Ланге см. въ N. Jahrbuch für Mineralogie. 1836 p. 69.

<sup>7)</sup> Kengott. Schweiz. 1869 p. 169.

<sup>8)</sup> Kengott. Forschungen 1852 p. 145.

горн. журн. т. II. № 5. 1886. г.

Въ кантонѣ **Бернѣ** горная пробка съ криста ламп эпидота встрѣчается въ *Ротляуэ* <sup>1)</sup> близъ Гуттаненъ.

Въ кантонѣ **Валисѣ** горная кожа, содержащая окись марганца, извѣстна въ *Церматъ* <sup>1)</sup>.

Въ кантонѣ **Гризонѣ** горное мясо встрѣчается въ *Ледербернѣ* <sup>2)</sup>; въ графствѣ Баденѣ горная кожа встрѣчается близъ *Эндигенъ* <sup>3)</sup>.

### *Мѣсторожденія Германіи.*

Въ **Саксоніи** горное мясо встрѣчается въ *Аннабернѣ* <sup>4)</sup>, горная кожа находится въ *Йоганнеоргенштадтѣ* <sup>5)</sup> вмѣстѣ съ мѣдною и серебряными рудами; горная кожа извѣстна также въ *Басте* <sup>6)</sup>.

Въ **Баваріи** разновидности эти встрѣчаются въ змѣевикахъ *Глейзингерфельса*, проростая иногда слюду; также въ *Цимъ* <sup>7)</sup>.

### *Мѣсторожденія Швеціи.*

Мѣсторожденія Швеціи многочисленны. Въ округѣ **Упландѣ** разновидности эти встрѣчаются въ рудникѣ *Даннемора* <sup>1)</sup> въ породѣ, состоящей изъ асбеста, роговика и известняка. Въ **Вермландѣ** горная пробка встрѣчается въ рудникѣ *Аге* <sup>2)</sup>; въ желѣзномъ рудникѣ *Лонбансютте* <sup>3)</sup> горная кожа сопровождается гипсомъ, бурымъ шпатомъ, желѣзнымъ блескомъ, фистацитомъ и другими минералами. Въ **Вестманландѣ** въ рудникѣ *Сала* <sup>4)</sup> горная кожа, среди змѣевикувъ, сопровождается талькомъ. Въ **Далекарліи**—въ *Сальбернѣ* <sup>5)</sup>. Въ *Stor-Rymmingen* горная кожа встрѣчается съ асфальтомъ на известнякѣ <sup>10)</sup>.

### *Мѣсторожденія Норвегіи.*

Мѣсторожденія Норвегіи имѣютъ тотъ же характеръ, какъ и шведскія, то-есть разновидности асбеста встрѣчаются въ серебряныхъ, мѣдныхъ и желѣзныхъ рудникахъ, но сравнительно рѣже. Напримѣръ извѣстны мѣсторожденія *Консберга* <sup>11)</sup> въ известнякѣ съ самороднымъ серебромъ и *Дангоена* <sup>11)</sup>.

<sup>3)</sup> Gruner. Miner. Schweiz. 1775 p. 69.

<sup>4)</sup> Gerhard. Beitrage zur Chemie p. 385.

<sup>5)</sup> Leonhard. Oryctognosie p. 510.

<sup>6)</sup> Hartmann. Mineralogie 1843 p. 538.

<sup>7)</sup> Leonhard. Topographisch. Miner. p. 29.

<sup>8)</sup> Hisinger. Geographie von. Schweden.

<sup>9)</sup> Kronstedt's Versuch von Werner 1780 p. 235.

<sup>10)</sup> Kengott. Forschungen 1855 p. 56.

<sup>11)</sup> Leonhard. Topograph. Miner. p. 29.



*Мѣсторожденія Австріи.*

Мѣсторожденія Австріи. Въ **Богеміи** горная кожа до 1 дюйма толщиною извѣстна въ *Блейштадтѣ* <sup>2)</sup> и *Петшау* <sup>1)</sup>; въ **Тиролѣ** въ *Шнеебергѣ* <sup>3)</sup> и *Грейнерѣ* <sup>4)</sup>; въ **Крайнѣ** въ *Идриці* <sup>1)</sup> вмѣстѣ съ известковымъ шпатомъ; въ **Моравіи** горная пробка находится въ *Брюннѣ* <sup>5)</sup> въ зеленомъ камнѣ.

*Мѣсторожденія Испаніи и Италіи.*

Въ **Испаніи** гор. кожа извѣстна въ *Валекасъ* близъ Мадрита (см. ранѣе).

Мѣсторожденія **Италіи**. Въ провинціи **Вельтелино** извѣстно нахожденіе горной кожи и пробки вмѣстѣ съ асбестомъ въ змѣвикѣ *Ля Кіеза* <sup>1)</sup> и *Валь Маленко* <sup>2)</sup>; въ **Піемонтѣ** въ *Помма* <sup>4)</sup> горная кожа содержитъ марганецъ. Въ бывшихъ венеціанскихъ владѣніяхъ въ *Авронцо* <sup>5)</sup> горная кожа находится вмѣстѣ съ известнякомъ, галмеемъ и свинчакомъ.

*Мѣсторожденія Франціи.*

Во **Франціи** горная кожа открыта въ 1762 г. Монтетомъ въ департаментѣ **Вигонь** въ разрушенной породѣ въ горѣ *Морескъ*. По Бюфону, описываемыя отличія асбеста очень рѣдки во Франціи. Въ обширной статьѣ <sup>6)</sup> Монтетъ между прочимъ рассказываетъ, что горная кожа горы *Морескъ* очень похожа на асбестъ и на вывѣтрѣлыя кости, за которыя она принимается, особенно куски, разбросанные на поверхности почвы. Здѣсь встрѣчается также горная бумага. Въ департаментѣ **Изеръ** горная кожа встрѣчается въ *Алемонѣ* въ Дофинѣ и нарастаетъ на кристаллы шерла или прорастаетъ серебро, а въ *Бургъ Д'Уазонъ* встрѣчается вмѣстѣ съ полевымъ шпатомъ, горнымъ хрусталемъ, известковымъ шпатомъ и мышьяковыми рудами.

*Мѣсторожденія Англіи.*

Въ **Англіи** <sup>1)</sup> горная пробка встрѣчается въ *Ланаркшайрѣ* близъ Леадгиль (Leadhills) и Wanlockhead среди свинцовыхъ жильныхъ мѣсторожденій.

*Мѣсторожденія Острововъ.*

Въ **Сициліи** <sup>2)</sup> сравнительно много встрѣчается горной пробки и кожи

<sup>1)</sup> Leonhard. Topogr. Miner. p. 29.

<sup>2)</sup> Estner. Mineralogie 1797 p. 864.

<sup>3)</sup> Gerhard. Beiträge zur Chemie p. 320.

<sup>4)</sup> Kengott. Forschungen 1852 p. 145.

<sup>5)</sup> Hartmann. Mineralogie 1843 p. 538.

<sup>6)</sup> Montet смотри въ Mineralogische Belustigungen. Leipzig. Band. III. 1769 p. 307.

<sup>7)</sup> Leonhard Oryctognosie p. 511.

<sup>8)</sup> Borch. Sicilien 1780 p. 377.

въ *С. Катерина, Трапани, въ Низо и въ Кастроджіованни.*

Въ **Исландіи** <sup>9)</sup> горная пробка и кожа находятся въ горахъ *Ульфсдаля*; на островахъ *Мальмое* и *Драное*.

Въ **Гренландіи** <sup>5)</sup> горная кожа извѣстна близъ *Христіансгабъ* въ зернистомъ известнякѣ.

## ХІІ. Мѣсторожденія асбеста въ Россіи.

### А. МѣСТОРОЖДЕНІЯ ПАРАЛЛЕЛЬНО ВОЛОКНИСТЫХЪ ОТЛИЧІЙ.

#### *Мѣсторожденія Финляндіи.*

Въ **Ньюландской** губерніи въ желѣзномъ рудникѣ *Стансвикъ* <sup>1)</sup> (кирхшпилъ *Гельзингъ*) въ пещерѣ среди известняковъ найденъ былъ асбестъ и горная кожа въ сопровожденіи талька, аметиста и другихъ <sup>2)</sup> минераловъ.

Въ мѣдномъ рудникѣ *Оріерви* (кирхшпилъ *Киско* той-же губерніи), въ числѣ другихъ минераловъ встрѣчаются асбестъ и горная кожа <sup>3)</sup>.

Въ **Куопіоской** губерніи въ приходѣ *Шіелисъ* въ мѣдвухъ рудникахъ встрѣчается асбестъ <sup>4)</sup>.

Въ **Вазасской** губерніи асбестъ встрѣчается въ *Остерботніи* и *Сатакунтъ* въ кирхшпилѣ *Хвитисъ* <sup>5)</sup>.

Въ **Улеабургской** губерніи въ округѣ *Торнео* въ горѣ *Пактевала* <sup>6)</sup> на Норвежской границѣ асбестъ находится въ мѣсторожденіи свинцоваго блеска и сѣрой сурьмяной руды.

Въ **Ланландіи** <sup>7)</sup> асбестъ, вмѣстѣ со слюдою, находится среди желѣзныхъ рудъ (залегających въ кварцевомъ порфирѣ) въ горѣ *Суосавара*; зеленые камни горы *Пульканполе* содержатъ гнѣзда кварца и асбеста.

Въ **Выборгской** губерніи въ кирхшпилѣ *Имбилакъ* въ рудникѣ *Питкаранта* <sup>6)</sup> на сѣверо-западномъ берегу Ладожскаго озера асбестъ встрѣчается вмѣстѣ съ кварцемъ и мѣднымъ колчеданомъ.

<sup>9)</sup> Lucas. Table method. 1813 p. 204.

<sup>1)</sup> „Горный Журналъ“ 1839 Ч. I. p. 123.

<sup>2)</sup> Bidrag till Finlans Naturkännedom. Mineralogischer Wegweiser durch Finnland. N. J. Holmberg. Helsingfors 1857 p. 5.

<sup>3)</sup> *Ibi* p. 15.

<sup>4)</sup> *Ibi* p. 54.

<sup>5)</sup> Статистическіе труды И. Штукемберга Петербургъ Т. 2. 1860. Статья XLII Описаніе Великаго Княжества Финляндскаго p. 48.

<sup>6)</sup> Рукопись Д. Планаера.

<sup>7)</sup> S. Hermelin. Minerographie von Lappland und Westbothnien. Freiberg 1813 p. 40 и 42.



Въ мраморныхъ ломкахъ *Рускіалы*, той-же губерніи, среди доломитовъ встрѣчается асбестъ, на *Ювень* и *Ихалойст* <sup>8)</sup>).

Въ Рускіалѣ въ Зеленой горѣ мраморъ, по Севергину <sup>9)</sup>), содержитъ асбестъ вмѣстѣ съ лучистымъ камнемъ; въ Ювенской ломкѣ асбестъ наблюдался имъ при тѣхъ же условіяхъ, равно какъ въ *Вильманстрандѣ* и *Юенсу*. Въ описанныхъ мѣсторожденіяхъ асбестъ встрѣчается жилками, обыкновенно твердый, рѣже мягкій, въ сопровожденіи известковаго шпата, кварца и талька. Севергинъ встрѣтилъ асбестъ по дорогѣ изъ *Сердоболя* въ деревню *Лескелю*. Въ концѣ 1885 года найдено еще одно мѣсторожденіе асбеста (въ змѣвикахъ) въ *Варрангенъ-Фіордѣ* на границѣ Норвегіи, что любезно сообщено мнѣ С. Н. Никитинымъ.

Такимъ образомъ мѣсторожденія Финляндіи очень похожи по характеру на шведскія мѣсторожденія асбеста, уступая имъ, повидимому, въ количествѣ и числѣ залежей, а потому, по моему мнѣнію, Финляндскій асбестъ не можетъ имѣть практическаго значенія.

#### *Мѣсторожденія Европейской Россіи.*

Въ *Олонецкой* <sup>9)</sup> губерніи асбестъ найденъ Бутеневымъ близъ *Кончезерскаго* завода (Петрозаводскій уѣздъ) въ гнѣздахъ горькоземистаго известняка съ кварцемъ, среди діоритовъ, въ сопровожденіи аксинита, мѣдной зелени, колчедана и лучистаго камня <sup>10)</sup>). Также въ мѣдномъ рудникѣ *Надежда* <sup>11)</sup> въ 5 в. отъ Кончезера. По свидѣтельству академика Озерецковскаго <sup>12)</sup>), асбестъ и аміантъ встрѣчаются среди роговообманковыхъ сланцевъ близъ озера *Сандаля*, на островѣ *Лычномъ*, при селеніи Сѣверномъ, въ 5 в. отъ Тивдіи.

Близъ *Петрозаводска* <sup>13)</sup>).

По рѣкѣ *Выгу* Повѣнецкаго уѣзда. <sup>13)</sup>).

На полуостровѣ *Усна-Волокъ* <sup>14)</sup> у Онеги асбестъ встрѣчается въ небольшомъ количествѣ.

На островѣ *Лишма* <sup>15)</sup> на Онежскомъ озерѣ находится вывѣтрѣлый асбестъ, по Георги.

<sup>8)</sup> В. Севергинъ. Обзоръ Россійской Финляндіи. Петербургъ 1805 г. 132.

<sup>9)</sup> Н. Щегловъ, въ Указателѣ открытій по Физикѣ, Химіи etc. Петербургъ 1827. Т. II. р. 640, пишетъ о нахожденіи асбеста въ кварцѣ Олонецкихъ горъ.

<sup>10)</sup> Горный Журналъ. 1860 № 12 р. 577; Матеріалы для геологіи Россіи Т. IV 1877 р. 688.

<sup>11)</sup> Книги Музеума Горнаго Института.

<sup>12)</sup> Путешествіе по Ладожскому и Онежскому озеру 1812 г. 231.

<sup>13)</sup> В. Севергинъ. Опытъ минералогическаго землеописанія Россійскаго государства 1803. Ч. II р. 27.

<sup>14)</sup> Н. Штукевбергъ. Статистическіе Труды. Ст. VII. Олонецкая губ. С.-Петербургъ 1857 г. 16.

<sup>15)</sup> J. Georgi. Geographisch physikalische Beschreibung des Russischen Reichs B. III Th 3.

По Е. Зябловскому, въ Олонецкой губерніи асбестъ встрѣчается въ мѣдныхъ рудникахъ вмѣстѣ съ известковымъ шпатомъ.

Въ **Архангельской** губерніи асбестъ встрѣчается близъ Бѣлаго моря по рѣкѣ *Умбъ* <sup>1)</sup> около слободы того же имени вмѣстѣ съ желѣзистой цинковой обманкой <sup>15)</sup>).

Въ Шамшевой шурфовѣ близъ *Воицкаго* рудника асбестъ сопровождается кварцемъ, мѣднымъ колчеданомъ, мѣдною зеленою и желѣзнымъ блескомъ.

Въ **Екатеринославской** губ. близъ с. Криваго Рога, въ балкѣ Кандыбиной, тонкія прожилки асбеста проходятъ среди хлоритовыхъ и тальково-хлоритовыхъ сланцевъ <sup>2)</sup>. Этотъ асбестъ фигурировалъ на Одесской сельскохозяйственной выставкѣ 1884 г. (экспонентъ г. Поль), но, судя по ничтожному количеству очень короткаго асбеста, а также и по незначительному развитію хлоритовыхъ и тальковыхъ сланцевъ въ районѣ Криваго Рога, врядъ ли можно допускать, чтобы онъ могъ имѣть практическое значеніе когда либо.

#### *Мѣсторожденія Кавказа.*

Кавказъ изслѣдованъ еще очень мало, но тѣмъ не менѣе существуетъ указаніе горнаго инженера Гилева (см. Горный Журналъ 1863 г. Т. 4. р. 67) на нахожденіе въ (тальковыхъ?) сланцахъ *Цхенисъ-Цхали* въ Сванетіи рѣдкихъ прожилковъ аміанта.

#### *Мѣсторожденія Сибири.*

Въ **Тобольской** губ. грубый асбестъ, по Зябловскому, встрѣчается близъ рѣки *Льсной*, <sup>3)</sup> впадающей въ Ледовитый Океанъ.

Въ **Томской** губ. О нахожденіи асбеста въ Змѣиногогорскомъ рудникѣ упоминаетъ Гартманъ <sup>4)</sup>. Асбестъ встрѣчался также въ золотосодержащемъ *Надеждинскомъ* <sup>5)</sup> рудникѣ.

Въ **Забайкальской** <sup>3)</sup> области зеленоватый асбестъ встрѣчается въ Тункинскихъ горахъ по рѣкѣ *Богоурунскую*. Древовидный, бѣлый асбестъ находится въ *Култуминскомъ* рудникѣ Нерчинскаго округа. По Эйхвальду, асбестъ встрѣчается въ *Кадаинскомъ* рудникѣ. По Кларку, асбестъ находятъ по р. *Ахтарандъ* и ея притокамъ <sup>6)</sup>. Въ *Кличкинскомъ* <sup>7)</sup> рудникѣ находятъ

<sup>1)</sup> Е. Зябловскій. Землеописаніе Россійской Имперіи для всѣхъ состояній. С.-Петербургъ 1810. Ч. 3. р. 421.

<sup>2)</sup> „Горный Журналъ“ 1880 г. № 3, р. 357 и „Моск. Вѣд.“ 1886 г. № 63.

<sup>3)</sup> Рукопись Д. И. Планера, хранящаяся въ библіотекѣ Имп. Петерб. Минералогическаго Общества.

<sup>4)</sup> Mineralogie p. 535.

<sup>5)</sup> И. Штуkenбергъ. Статистич. труды. Статья XLIV. Сибирь p. 24.

<sup>6)</sup> Записки Сибирскаго отдѣла Имп. Рус. Географ. Общества. Книжка VII. Иркутскъ 1864. p. 105.



тонкіе прожилки асбеста и аміанта; также близъ *Ононскихъ* <sup>1)</sup> оловянныхъ розсыпей. Близъ *Шилкинскаго* <sup>2)</sup> завода асбестъ встрѣчается въ черномъ глинистомъ сланцѣ. Желтовато-бѣлый аміантъ попадался между *Верхнимъ Китосмъ* и Безымяннымъ Ключемъ, а также въ отрогахъ между рѣками *Самартой* и *Горлыкомъ*, по горному инженеру Ковригину <sup>3)</sup>. Въ Тункинскомъ Вѣдомствѣ, на границѣ Китая, близъ *Норинхоройскаго* караула, асбестъ образуетъ цѣлыя горы <sup>4)</sup>.

Въ *Иркутской* области, Олекминскаго округа, асбестъ встрѣчается по рѣкамъ *Олеку* и *Мороку* <sup>5)</sup>. П. П. Семеновъ въ „Статистическомъ словарѣ Россійской Имперіи“ <sup>6)</sup> указываетъ на мѣсторожденіе горнаго льна по рѣкѣ *Оленеку*, впадающей въ Сѣверный океанъ. По Георги, <sup>10)</sup> струеватый асбестъ попадаетъ валунами по р. *Нижней Тунгускѣ*.

Въ *Камчаткѣ* асбестъ встрѣчается тонкими прожилками въ утесѣ, ограничивающемъ съ запада Петропавловскій портъ. <sup>11)</sup>

#### *Мѣсторожденія Киргизской степи.*

Въ *Киргизской* степи, въ горѣ Свинцовой, асбестъ встрѣчается вмѣстѣ съ кварцемъ и глинистымъ сланцемъ <sup>12)</sup>.

#### *Мѣсторожденія Урала.*

Мѣсторожденіе асбеста почти исключительно связано съ змѣевиками, въ которыхъ этотъ минераль, по Купферу <sup>1)</sup>, встрѣчается часто. Макартъ <sup>2)</sup> замѣтилъ тотъ фактъ, остающійся до сихъ поръ безъ исключеній, что на Уралѣ нѣтъ асбеста, сопровождающаго шерлы и известняки, какъ въ Дофинѣ.

Въ *Пермской* губерніи асбестъ встрѣчается въ очень многихъ мѣстахъ. *Асбестовая гора* <sup>3)</sup> находится по рѣкѣ *Сысерти* <sup>4)</sup> между ключами Каменскій и Черный. Она слагается, по Герману, <sup>5)</sup> изъ габбро или змѣевиковой вакки и замѣтно возвышается надъ другими холмами. Въ ней встрѣ-

<sup>7)</sup> А. Озерскій. Очеркъ геологіи, минеральныхъ богатствъ и горнаго промысла Забайкалья. 1867 г. р. 83.

<sup>8)</sup> Рукопись Д. Пазнера.

<sup>9)</sup> Томъ 3 р. 617.

<sup>10)</sup> Georgi. Geogr. physik. Beschreib. Т. 3 р. 246.

<sup>11)</sup> Путешествіе флота капитана Сарычева по Сибири и пр. Петербургъ 1802. Часть 1 р. 168.

<sup>12)</sup> Книги Музеума Горнаго Института. Коллекція Данилова, 1882 г.

<sup>1)</sup> А. Kupffer. Voyage dans l'Oural entrepris en 1828. Paris. 1833. p. 416.

<sup>2)</sup> Macquart. Essais p. 401.

<sup>3)</sup> Macquart. Essais ou recueil de memoires sur plusieurs points de Mineralogie I. 1789 p. 395  
П. С. Палласъ. Путешествіе по разнымъ мѣстамъ Россійскаго Государства. Петербургъ 1786 г. часть II. Книга II. р. 181. Асбестъ найденъ въ этой горѣ Федоромъ *Кутугинымъ*.

<sup>4)</sup> Въ 30 верстахъ отъ Сысертскаго завода.

<sup>5)</sup> Hermann. Erzählung meiner Reisen in Sibirien. 1798 B. I p. 77.

чается асбестъ, названный Германомъ „страусовымъ асбестомъ“—*Strausasbest*, кусками въ 3—4 и болѣе пудовъ, который состоитъ изъ конусовъ, обращенныхъ своими вершинами другъ къ другу. Такое оригинальное скопленіе асбеста, толщиною около 1 аршина, выходитъ на дневную поверхность въ западной части горы. Макартъ прибавляетъ, что жила эта обнажается сверху до низу горы. Палласъ подробно описываетъ этотъ асбестъ, упоминая о нахожденіи его также близъ ручья Мочаловки. По его описанію, Асбестовая гора слагается изъ змѣвиковъ, возвышающихся надъ слюдяными сланцами съ великою. Куски асбеста, называемые въ Пермской губерніи „струйчатымъ“, имѣютъ до  $1\frac{1}{2}$  футъ въ поперечникѣ. Такъ какъ поверхность кусковъ неровная и притомъ же къ нимъ примѣшана слюда, то порода, съ перваго взгляда, походитъ на гранитъ, но при разбиваніи хрупкая масса эта обнаживаетъ волокнистое строеніе. Волокна составляютъ конусы, длиною въ 4 дюйма, при основаніи въ 1 дюймъ, расходящіеся изъ одного общаго центра своими вершинами. Такимъ образомъ составляются массы, болѣе или менѣе близкія къ сферической формѣ, которыя, пересѣкаясь между собою, составляютъ куски струеватаго асбеста. По Герману и Макарту, въ срединѣ этой массы встрѣчаются волокна асбеста до 1 аршина длиною. Цвѣтъ асбеста сѣрый, желтоватый и красноватый. Промежутки между конусами заполнены земистой массой, содержащей слюду. Вывѣтрѣлые на воздухъ образцы даютъ достаточно тонкія волокна, годныя на приготовленія издѣлій, и Палласъ дѣлалъ изъ нихъ бумагу. Мѣсторожденіе это заслуживаетъ вниманія техники.

*Примѣчаніе.* Въ 1742 году Гмелинъ <sup>1)</sup> посѣтилъ асбестовую гору близъ Невьянска, возвращаясь изъ долгаго путешествія по Сибири. „Гора эта“ пишетъ Гмелинъ,—открыта около 30 лѣтъ тому назадъ, и для разработки асбеста сюда присылались рабочіе изъ Екатеринбурга. Но копи эти опять оставлены, потому что асбестовыя издѣлія не приносили большой выгоды“. Толщину прожилокъ Гмелинъ опредѣляетъ до 1 дюйма, что встрѣчалось сравнительно рѣдко. Аміантъ этотъ блестящъ, зеленого цвѣта и отличается большою тониною волокошъ. Самая глубокая копъ, расположенная на вершинѣ горы, имѣла нѣсколько клафтеровъ глубиною и была затоплена водою, вѣроятно происходящей изъ ключа, потому что она никогда не высыхаетъ.

Гмелинъ, посѣтившій также Невьянскій заводъ, ничего не упоминаетъ объ асбестовой фабрикѣ, хотя, повидимому, прожилъ въ Невьянскѣ около недѣли.

**Шелкованъ** <sup>2)</sup>, асбестовая или бумажная гора лежитъ въ округѣ Верхне-Тагильскаго завода, между Шуралинскою и Теплою горою. Она имѣетъ узкій хребетъ, значительное протяженіе и доступна только съ южной стороны. По

<sup>1)</sup> Tagebuch des Herrn Gmelins (Reise nach Kamschatka durch Sibirien); p. 445 см. Allgemeine Historie der Reisen oder Sammlung aller Reisebeschreibungen. T. XIX. Leipzig 1769.

<sup>2)</sup> Палласъ ч. II Кн. II p. 237, 238 и 239.; Hermann, Erzählung meiner Reisen in Sibirien B. 1. p. 109 и 110. Macquart. Essais ou recueil de memoires sur plusieurs points de Mineralogie 1789 p. 396.



Палласу, гора эта слагается изъ твердаго роговаго сланца, въ трещинахъ котораго въ изобиліи встрѣчается горная кожа, а подлѣ него узкою полосою расположенъ шелковый аміантъ. Германъ и Макартъ указываютъ на существованіе на ея вершинѣ очень многихъ шурфовъ, заложенныхъ Н. Демидовымъ для Невьянской фабрики. Первый изъ названныхъ путешественниковъ упоминаетъ о нахожденіи здѣсь деревянистаго асбеста, обыкновеннаго асбеста и—какъ относительно рѣдкаго явленія—шелковаго аміанта. Макартъ пишетъ, что жилки аміанта имѣютъ толщину отъ 1 линіи до 1 вершка. Онъ прибавляетъ, что асбестъ этотъ произошелъ путемъ вывѣтриванія породъ подъ вліяніемъ внѣшнихъ агентовъ, такъ какъ прожилки его скопляются преимущественно во влажныхъ мѣстахъ и представляютъ переходъ въ коренную породу. По качеству Невьянскій аміантъ ничѣмъ не уступаетъ лучшему итальянскому: онъ полупрозраченъ, такъ сказать каменистъ, и раздѣляется на волокна только при вывѣтриваніи, являясь въ свѣжемъ состояніи однообразнымъ и какъ будто не волокнистымъ.

Значительное протяженіе Шелковой горы позволяетъ надѣяться на новыя залежи аміанта, а что онъ прекрасенъ въ техническомъ отношеніи—на это указываютъ какъ отзывы о превосходствѣ невянскихъ издѣлій надъ заграничными (приведенные мною ранѣе), такъ равно и существующій въ настоящее время спросъ заграничныхъ фабрикантовъ именно на невянскій аміантъ.

Описанныя мною мѣсторожденія асбеста въ Пермской губерніи, повидимому, являются самыми лучшими.

Въ *Кособродской* <sup>1)</sup> мраморной ломкѣ, по Палласу, встрѣчается асбестъ среди „затвердѣлой въ камень глины“ вмѣстѣ съ сѣрнымъ колчеданомъ. Количество его, повидимому, ничтожно.

Близъ ручья *Шиловки* <sup>2)</sup>, въ 5 верстахъ отъ Березовска, Германъ встрѣтилъ превосходный асбестъ замѣчательной нѣжности, проѣзжая изъ Березовскаго завода по пышминской дорогѣ. Здѣсь глинистые сланцы смѣняются змѣвиками, образующими близъ рѣки Пышмы низкій и длинный холмъ. Змѣвики эти особенно богаты деревянистымъ асбестомъ.

Много его выброшено изъ шурфовъ близъ *Пышминскаго* завода. Благодаря плотности и красотѣ, изъ этого асбеста голубоватаго и зеленоватаго цвѣта приготовляли доски для столовъ, длиною въ  $\frac{3}{4}$  и шириною въ  $\frac{1}{2}$  арш., <sup>3)</sup> а въ концѣ прошлаго столѣтія онъ шелъ на изготовленіе пуговицъ. <sup>4)</sup>

<sup>1)</sup> Палласъ, ч. II, кн. II, р. 202, Georgi Geograph.-physik Beschreib Th. 3, p. 246. Вѣроятно сюда же должно быть отнесено мѣсторожденіе села Горношитаго (Севергинъ Опытъ землеописанія ч. II, р. 79).

<sup>2)</sup> Hermann. Erzähl. m. Reisen B 1, p. 119.

<sup>3)</sup> Хозяйственное описаніе Пермской губерніи по гражданскому и естественному ея состоянію (сочиненное по начертанію Имп. Вольно-Экономическаго Общ.) ч. I. Петербургъ 1811, р. 299, Щуровскій. Уральскій Хребетъ 1841, р. 57.

<sup>4)</sup> Hermann. Erzähl. m. Reis. B. 1 p. 120.

По рѣчкамъ *Крутой* и *Мурзинкѣ*, впадающимъ въ *Пышму* близъ *Пышминскаго* завода.

Асбестъ встрѣчается въ розсыпяхъ близъ *Верхнейвинскаго* завода, принадлежащихъ г. Новокрещеннымъ <sup>1)</sup> и въ *Лѣшачьемъ* логу <sup>2)</sup>.

Близъ *Верхнейвинскаго* <sup>3)</sup> завода асбестъ въ змѣвикѣ встрѣчается рѣдко.

Въ окрестностяхъ *Невьянскаго* <sup>4)</sup> завода встрѣчается деревянистый асбестъ въ змѣвикѣ. А. Эрманъ <sup>5)</sup> пишетъ, что прожилки жилковатаго аміанта встрѣчаются здѣсь часто.

По рѣкѣ *Уктусу* <sup>6)</sup>, близъ *Березовскаго* завода, и въ самыхъ березовскихъ розсыпяхъ жилковатый асбестъ упоминается *Фалькомъ* <sup>7)</sup> (незначительныя скопленія).

По рѣкѣ *Уктусу*, на берегу заводскаго пруда бывшаго *Елисаветинскаго* желѣзодѣлательнаго завода, въ 11 верстахъ отъ *Екатеринбурга*, трещины змѣвика выполнены жилами деревянистаго асбеста и многочисленными прожилками аміанта <sup>8)</sup>.

Въ *Коптяковскомъ* рудникѣ *Богословскаго* округа найдена жила деревянистаго асбеста въ 1827 году въ  $\frac{3}{4}$  арш. мощностью, залегающая въ змѣвикѣ. По *Щеглову* <sup>9)</sup>, въ ней, послѣ протолчки асбеста, найдены зерна самородной мѣди и золота.

По рѣкѣ *Исети*, въ 70 верстахъ отъ *Екатеринбурга* <sup>10)</sup>.

Близъ дер. *Колоткиной* асбестъ встрѣчается вмѣстѣ съ аміантомъ <sup>11)</sup>

Въ *Галкинскомъ* <sup>12)</sup> желѣзномъ рудникѣ, по рѣкѣ *Чусовой*; также близъ р *Серебрянки* <sup>13)</sup>, притокѣ *Чусовой*. О нахожденіи асбеста въ вершинахъ р. *Чусовой* упоминаетъ Г. Розе <sup>14)</sup>.

Близъ *Салдинскаго* <sup>15)</sup> завода встрѣчается аміантъ, по указанію И. Георги, также близъ *Кушвинскаго* <sup>16)</sup> завода на р. *Турѣ*.

<sup>1)</sup> Записки Имп. Минералогическаго Общества, 1867, р. 436.

<sup>2)</sup> В. Малаховъ. Указатель мѣсторожденій минераловъ хребта Уральскаго, р. 6. Записки Уральского Общества Любителей Естествознанія, Т. V, 1879.

<sup>3)</sup> Hermann. Erzähl. m. Reisen, B. 1 p. 113.

<sup>4)</sup> Jbi p. 104.

<sup>5)</sup> A. Erman Reise um die Erde durch Nord-Asien. B. 1. Berlin. 1833, p. 316.

<sup>6)</sup> J. Georgi. Georg. physik. Beschreibung. T. 3 p. 244.

<sup>7)</sup> Joh. P. Falk. Beiträge, zur topographischen Kenntniss des Russischen Reichs. B. II. Petersburg. 1786, p. 38.

<sup>8)</sup> Hermann. Erzähl. m. R. B. 1 p. 132.

<sup>9)</sup> Указатель открытій и пр. Т. IV ч. II р. 369.

<sup>10)</sup> Хозяйств. опис. Пермск. губ., 1811 р. 299.

<sup>11)</sup> Малаховъ. Указатель Минераловъ, р. 3. Зап. Уральск. Общ. Люб. Естествозн. Т. III. Вып. II 1876.

<sup>12)</sup> G. Georgi. Geographisch physikalische und Naturhistorische Beschreibung des Russischen Reichs. T. 3 Königsberg, p. 245 1798.

<sup>13)</sup> G. Rose. Reise nach dem Ural, dem Altai und dem Kaspischen Meere B. 2. Berlin. 1842, p. 506.



Близъ *Троицкой слободы* на р. Исеть асбестъ залегаетъ въ змѣвникѣ <sup>1)</sup> Деревня *Пальникова* на рѣкѣ Шишимѣ, въ 78 верстахъ отъ Екатеринбурга (изъ коллекціи Петербургскаго Университета, собранной М. В. Малаховымъ). Въ небольшихъ количествахъ асбестъ встрѣчается въ *изумрудныхъ коняхъ р. Токовой* <sup>2)</sup>; онъ ломокъ; длина его доходитъ до 2—3 дюймовъ.

Въ горѣ *Азовъ*, въ 7 верстахъ отъ Полевскаго завода Сысертскаго округа и въ 59 верстахъ отъ Екатеринбурга, асбестъ, по Палласу, находится среди, какъ онъ говоритъ, „сѣраго дикаго камня“.

Въ *Верхотурьи*, по І. Георги, асбестъ заключаетъ въ себѣ мѣдный блескъ <sup>3)</sup>.

Въ коняхъ деревни *Шайтанки* <sup>4)</sup> асбестъ прорастаетъ горный хрусталь.

Близъ деревни *Полдневой*, въ 86 верстахъ отъ Екатеринбурга, встрѣчается асбестъ, проникнутый змѣвикомъ, что могу сообщить благодаря любезному указанію ахенскаго профессора А. Е. Арирупи.

Въ *Апѣстольской* <sup>5)</sup> шахтѣ, въ дачѣ округа Кыштымскихъ заводовъ, находили асбестъ въ змѣвникѣ, по Палласу.

Между деревнями *Клеопинской* и *Ниракулемъ* <sup>6)</sup>, къ сѣверу отъ озера Иткуль, близъ Кыштымскаго завода, встрѣчался грубо жилковатый асбестъ большими кусками, который, повидимому, деревянистъ (Гора Бютегала <sup>6)</sup>).

Деревянистый асбестъ темнозеленаго цвѣта съ бѣлыми прожилками, играющій на подобіе лабрадора, добывался въ 1½ верстахъ отъ озера *Татышъ* <sup>7)</sup> въ 5½ верстахъ по дорогѣ изъ деревни Иткуль въ Каслинскій заводъ, близъ башкирскихъ деревень. Копи расположены на ровномъ мѣстѣ.

Въ *Сунгурской* шахтѣ Соймоновскаго прииска въ Кыштымскомъ округѣ асбестъ значится по книгамъ Музеума Горнаго Института.

Въ *Соймоновской* <sup>8)</sup> золотоносной россыпи близъ Кыштыма встрѣчаются небольшія количества хризотила.

По консерватору Геологич. Комитета Е. Оедорову, деревянистый асбестъ, переходящій въ змѣвникъ, въ небольшомъ количествѣ встрѣчается по рѣкѣ *Вишней*, притокѣ Лозьвы, въ Сѣверномъ Уралѣ.

Въ *Оренбургской губерніи* мѣсторожденія асбеста тоже многочисленны. По сообщенію профессора А. П. Карпинскаго, асбестъ до ¼ аршина длиною встрѣчается въ 3 верстахъ отъ *Тунгатаровой*, по дорогѣ въ башкирскую деревню Муйнакову, въ грядѣ холмовъ, протягивающихся съ правой стороны

<sup>1)</sup> Hermann Erzähl. m. Reisen B. 1 p. 77.

<sup>2)</sup> Каталогъ коллекціи Перовскаго въ Музеумѣ Горнаго Института.

<sup>3)</sup> Georg. physik. Beschreib. 3 B. 3 Th. p. 431.

<sup>4)</sup> Севергинъ. Опытъ Землеописанія. Ч. II p. 94.

<sup>5)</sup> Рукопись Д. Планера.

<sup>6)</sup> Палласъ. Путешествіе ч. II. К. 1 p. 173.

<sup>7)</sup> Хозяйст. описаніе Пермской губ. 1811 г. p. 299.

<sup>8)</sup> В. Малаховъ. Указатель мѣсторожденій минераловъ хребта Уральскаго, р. 3. См. Записки Уральского Общества Любителей Естественнаго. Т. V. 1879.

дороги. Мѣсторожденіе это, повидимому, богатое, и пока асбестъ, между прочимъ, идетъ на ремонтъ дороги.

Въ извѣстіяхъ Геологическаго Комитета 1885 г. Т. IV, № 7, р. 328, уважаемый профессоръ, занимавшійся изслѣдованіемъ Южнаго Урала, пишетъ что нетрудно будетъ найти „вполнѣ благонадежное“ мѣсторожденіе асбеста, и въ этомъ отношеніи рекомендуетъ пространство между Тунгатаровой и Малой Муйнаковой, гдѣ встрѣченъ асбестъ „довольно длинными волокнами“.

Близъ селенія *Рысоевой*, собственно у Абдуль-Касимовой, около шурфовъ хромистаго желѣзняка горы *Караташъ*, <sup>1)</sup> встрѣчается асбестъ до  $\frac{1}{4}$  аршина длиною. Кажется, что мѣсторожденіе это есть то же самое, которое принадлежитъ г. Прибылеву. Оно интересно въ томъ отношеніи, что, повидимому, обѣщаетъ быть богатымъ и, располагаясь близъ Кизникеевскаго рудника (неподалеку отъ Поляковскаго рудника, близъ котораго лежитъ вышеописанное мѣсторожденіе асбеста), какъ-бы связываетъ всѣ лучшія мѣсторожденія Южнаго Урала, Въ настоящее время мѣсторожденіе это шурфуется детально г. Прибылевымъ, который приобрѣлъ право на разработку этого мѣсторожденія. Такимъ образомъ, оно является единственнымъ пока мѣсторожденіемъ Россіи, въ которомъ предполагается производить разработку.

У подошвы *Наралинскихъ* горъ, близъ Кизникеевскаго рудника (въ 15 верстахъ отъ Поляковскаго мѣднаго же рудника), асбестъ встрѣчается въ змѣвикѣ съ діаллагономъ <sup>2)</sup>.

По Н. П. Барботу де-Марни <sup>3)</sup>, въ *Гавриловскомъ* мѣдномъ приискѣ, близъ р. Краснахты, асбестъ находится въ змѣвикѣ. Судя по образцамъ, хранящимся въ Музеумѣ Горнаго Института, Гавриловскій аміантъ превосходитъ во всѣхъ отношеніяхъ, достигаетъ до 1 вершка длины и показываетъ намъ, что въ описываемомъ раіонѣ, между Кизникеевскимъ и Поляковскимъ рудниками, возможно встрѣтить <sup>3)</sup> аміанты, даже превосходящіе невьянскіе по своей тонинѣ и гибкости.

Въ *Петропавловскомъ* <sup>2)</sup> рудникѣ, въ дачахъ Міасскаго завода, встрѣчаются залежи деревянистаго асбеста.

Въ *Чистогоровскомъ* <sup>2)</sup> рудникѣ, близъ Міасска, асбестъ залегаетъ въ змѣвикѣ же.

И. В. Мушкетовъ <sup>4)</sup> приводитъ находеніе асбестовыхъ прожилковъ близъ озера *Карманкуль*, у Иримельскаго прииска, а также мелкіе прожилки у копей хромистаго желѣзняка по ключу *Садомному* и по *Турояко-Сыро-станской* дорогѣ. Многочисленные тонкіе прожилки асбеста я встрѣчалъ

<sup>1)</sup> По сообщенію О. Н. Чернышева, старшаго геолога Геолог. Комитета.

<sup>2)</sup> Рукопись Д. Плапера.

<sup>3)</sup> Стрижовъ упоминаетъ о находеніи асбеста въ 10 верстахъ отъ Кизникеевскаго рудника. См. „Горный Журналъ“ 1835. т. IV. р. 393.

<sup>4)</sup> Матеріалы для изученія геополитическаго строенія Златоустов. округа въ Южномъ Уралѣ, 1877. р. 83, 102 и 108.



близь *Миасса* по дорогѣ къ Атлянской розсыпи, которые, подобно вышеприведеннымъ, залегаютъ въ змѣевикѣхъ.

Въ аулѣ Шарибѣ, по рѣкѣ *Ташл*, <sup>1)</sup> въ Южномъ Уралѣ, асбестъ съ аміантомъ и тремолитомъ залегаютъ среди змѣевиковъ и тальковыхъ сланцевъ.

Въ *Атлянской* золотоносной розсыпи, близь *Миасскаго* завода, встрѣчаются небольшія количества асбеста.

Въ *Редикорцевской копи* перовскита, близь деревни Медвѣдовой (между Златоустомъ и Кусою), встрѣчается асбестъ тоже въ небольшихъ количествахъ.

Въ кояхъ аксинита горы Беркуты <sup>2)</sup> (вѣрнѣе М. Кумача) близь Поляковского рудника встрѣчается асбестъ въ небольшомъ количествѣ, проросшая кварцъ.

По сообщенію младш. геолога А. А. Краснопольскаго, небольшія количества асбеста встрѣчаются среди змѣевиковъ рѣки *Кам*, близь Кагинскаго завода.

По р. *Губерль* <sup>3)</sup>, близь Губерлинской крѣпости, въ змѣевиковыхъ холмахъ встрѣчается немного хрупкаго асбеста.

По Рычкову <sup>4)</sup>, аміантъ извѣстенъ близь Яика, близь рѣки Урала, въ *Каратинской* волости.

На рѣкѣ *Уралъ*, близь *Малой Юртъ*, по Палласу, встрѣчается бурый грубый асбестъ <sup>5)</sup>.

По сообщенію П. С. Назарова (кандидата Моск. Универ.), ничтожные прожилки асбеста встрѣчаются у дер. *Темясовой* на р. Сакмарѣ.

#### В. Мѣсторожденія спутанноволокнистыхъ отличій асбеста.

Въ *Ньюландской* губ. горная кожа найдена въ рудникахъ *Стансвикъ* и *Оріерви*, о чемъ мною упомянуто ранѣе.

Въ *Олонецкой* губ. горная кожа встрѣчается близь залива *Суръ-Губа* озера Укшъ, въ 6 верстахъ отъ рѣки Шун <sup>6)</sup>, гдѣ она покрываетъ кристаллы известковаго шпата и найдена въ 1796 г. Горная пробка охрянаго цвѣта находится въ *Дворецкомъ рудникѣ* <sup>7)</sup> въ 52 верстахъ отъ Петрозаводска.

Въ *Пермской* губ. <sup>8)</sup> горная пробка встрѣчается въ глинистыхъ сланцахъ *Каменскаго* мѣднаго рудника (прилежащаго упраздненному Аннен-

<sup>1)</sup> „Горный Журналъ“ 1835. ч. IV. р. 417. Также Севергинъ. Опытъ минерал. землеописанія ч. II. р. 98.

<sup>2)</sup> G. Rose. Reise nach dem Ural. 1842 B. II. 33.

<sup>3)</sup> Pallas. Reise. B. I. р. 258.

<sup>4)</sup> P. Rytschkov. Orenburgische Topographie oder umständliche Beschreibung des Orenburgischen Gouvernements. Riga. 1. Th. р. 201.

<sup>5)</sup> Georgi. Geogr. physik. Beschreib. Russisch Reichs. Th. 3. р. 245.

<sup>6)</sup> „Горный Журналъ“ 1831. ч. I. А. Фуллопъ.

<sup>7)</sup> В. Севергинъ. Опытъ минералогическаго землеописанія Россійскаго государства. ч. II. р. 27.

<sup>8)</sup> Рукопись Д. Планера.

скому заводу), вмѣстѣ съ мѣдною зеленью и сѣрнымъ колчеданомъ, близъ г. Перми.

Въ 18 верстахъ отъ того же завода, по рѣкѣ *Палън*, и въ 12 верстахъ по лѣвому берегу рѣки *Бабки* Пермской губерніи.

По Георги <sup>1)</sup>, горная кожа встрѣчается во многихъ мѣстахъ *Верхотурскаго* Урала.

Въ *Оренбургской* губерніи, по Э. Эйхвальду <sup>2)</sup>, горная кожа находится въ змѣвикахъ *Миасскаго* завода.

Въ *Уфимской* губерніи встрѣчается горная кожа сѣраго цвѣта среди песчаниковыхъ слоевъ, по Георги.

Въ *Забайкальской* области горная кожа встрѣчается, по А. Озерскому <sup>3)</sup>, въ *Бакатувскомъ*, *Култуминскомъ* и *Богородскомъ* рудникахъ <sup>4)</sup>. І. Георги <sup>1)</sup> даетъ еще мѣсторожденія ея въ *Кадаинскомъ* рудникѣ и по рѣкѣ *Шилкѣ*, а также приводитъ мѣсторожденіе горнаго мяса бѣловатаго цвѣта близъ *Шилкинскаго* завода. По г. Павлуцкому <sup>5)</sup>, горная бумага, пробка и кожа встрѣчаются въ *Кликинскомъ* свинцовомъ рудникѣ, въ *Савинскихъ* работахъ № 2.

Я обращалъ уже вниманіе, что мѣсторожденія асбеста среди осадочныхъ образованій для заграницы есть очень рѣдкое явленіе. Среди громадной литературы я встрѣтилъ только одно несомнѣнное указаніе на мѣсторожденіе Валекасъ, близъ Мадрида, гдѣ горная кожа встрѣчается среди новѣйшихъ мергельныхъ образованій (см. главу о нахожденіи асбеста). Затѣмъ другое указаніе существуетъ относительно нахожденія горной пробки среди краснаго печаника Kinkardineshire'a <sup>6)</sup>.

Во всякомъ случаѣ эти мѣсторожденія ничтожны и рѣдки, сравнительно съ мѣсторожденіями нашего *Поволжья*, и *Россія* является *единственною* страной, имѣющею значительныя залежи горной кожи среди осадочныхъ слоевъ, а потому я опишу ихъ подробнѣе.

Первый открылъ эти мѣсторожденія Иванъ Лепехинъ <sup>7)</sup> во время путешествія своего въ Поволжье въ 1768 г. Въ 5-ти верстахъ отъ дер. *Тилининой* къ дер. *Шпилево*, по рѣкѣ *Пьяной*, Лепехинъ наблюдалъ въ межевой ямѣ „разноцвѣтныя опоки... самый исподъ ямъ занималъ известный камень, надъ которымъ мѣстами проседала горная кожа“. Далѣе (стр. 90) И. Лепехинъ замѣчаетъ, что если бы у насъ ощущалась потребность въ замѣнѣ тряпья

<sup>1)</sup> Georgi. Geograph. physik. Beschreib. Th. 3. p. 246.

<sup>2)</sup> Ориктогнозія преимущественно въ отношеніи къ Россіи. С.-Петербургъ. 1844. p. 214.

<sup>3)</sup> Очеркъ геологіи Забайкалья p. 83.

<sup>4)</sup> Щегловъ. Указатель открытій. Т. 4. p. 369.

<sup>5)</sup> „Горный Журналъ“. 1861. № 3. p. 289.

<sup>6)</sup> Leonhard. Oryctognosie p. 511.

<sup>7)</sup> Дневныя записки путешествія Лепехина по разнымъ провинціямъ Россійскаго государства. С.-Петербургъ. 1795. Часть 1. p. 89.



для приготовленія бумаги, то „имѣемъ мы довольно вещества въ сей горной кожѣ“, такъ какъ, по его мнѣнію, возможно встрѣтить въ этихъ буграхъ также и другія разновидности аміанта.

Затѣмъ мы встрѣчаемъ указанія на мѣсторожденіе горной кожи у Георги <sup>1)</sup>, который упоминаетъ объ *Окѣ*, *Козьмодемьянскѣ* на Волгѣ и о рѣкѣ *Сурѣ*; въ 1781 г. онъ также приводитъ эти указанія въ своемъ физико-географическомъ описаніи Россіи (Томъ 3, стр. 246). Послѣ В. Севергинъ, Е. Зябловскій и Фишеръ упоминаютъ также мѣсторожденія Поволжья, и потому эти мѣсторожденія открыты уже давно, какъ будетъ видно изъ ниже-приведенныхъ ссылокъ, а не Шуровскимъ, какъ можно думать изъ его описанія <sup>2)</sup>.

Крыловъ въ засѣданіи Московскаго Общества Естествоиспытателей [11 Декабря 1875 г.] замѣтилъ <sup>3)</sup>, что, по наблюденіямъ казанскаго профессора барона Розена, горная кожа распространена въ Нижегородской и Владимірской губерніяхъ и что [по б. Розену] она открыта первоначально И. Лехинымъ.

Въ настоящее время извѣстны слѣдующія мѣсторожденія горной кожи:

Въ **Симбирской** губерніи она открыта профессоромъ Горнаго Института П. В. Еремѣевымъ, по образцамъ, присланнымъ студентомъ того же Института г. Карамзинымъ, въ началѣ семидесятыхъ годовъ. Образцы этой горной кожи происходятъ изъ пластовъ гипса [пермской или тріасовой системы] Симбирской губерніи. Горную кожу близъ г. Курмыша на р. Сурѣ приводитъ Д. Плаперъ.

Въ **Нижегородской** губерніи горная кожа встрѣчается во многихъ мѣстахъ среди пестрыхъ глинъ и мергелей [тріасовой системы], содержащихъ прослойки глинистаго известняка и гипса.

Въ уѣздѣ Сергачскомъ горная кожа извѣстна, по В. Докучаеву, <sup>4)</sup> близъ дер. *Вятюшкино* и *Чуфарово*. Близъ села *Гашно*, въ 10 в. ниже Сурочскъ, по р. Пьяной, глинистые рухляки содержатъ многочисленныя скопленія горной кожи (палыгорскита) и конкреціи алебаstra, одѣтыя ею же, по В. Докучаеву.

Въ Лукьяновскомъ уѣздѣ горная кожа (палыгорскитъ В. Докучаева) встрѣчается у с. *Несвѣрово*, по р. Пшѣ, и покрываетъ стяженія зернистаго известняка (причемъ иногда проникаетъ во внутрь ихъ), или же образуетъ листовато-пластинчатые скопленія въ пестрыхъ рухлякахъ. Также встрѣ-

<sup>1)</sup> Brunnich. Mineralogie. vermehrt von I. Georgi. p. 107.

<sup>2)</sup> Извѣстія Императорскаго Общества Любителей Естествознанія, Антропологіи и Этнографіи. Т. XXXIII. Выпускъ 2. 1878. р. 375. Асбестъ или горная кожа въ Килгивинскомъ уѣздѣ Нижегородской губерніи.

<sup>3)</sup> Bulletin de la Société imperiale des naturalistes de Moscou. 1876. Année 1875. № 4. p. 146.

<sup>4)</sup> Матеріалы къ оцѣнкѣ земель Нижегородской губерніи. Подъ руководствомъ В. Докучаева. Петерб. 1884. Выпускъ III, составленный Н. Сибирцевымъ и В. Докучаевымъ, р. 21, 75.

чается у с. *Поя*<sup>1)</sup>, с. *Михайловки*, вообще въ пес. мергеляхъ р. *Пои* и *Нарзьянки*.

Въ Княгининскомъ уѣздѣ горная кожа попадаетъ очень часто и образуетъ отдѣльныя скопленія около 1 фута длины, никогда не протягиваясь сплошь. В. Докучаевъ<sup>2)</sup> упоминаетъ о мѣсторожденіяхъ около с. *Городище*, *Валгусы*, *Чератка*, *Тыново* и пишетъ, что горная кожа (палыгорскитъ) образуетъ иногда 2—3 самостоятельныхъ ряда прерывистыхъ отложеній. Щуровскій описалъ въ пространной замѣткѣ<sup>3)</sup> горную кожу с. *Мелководки*, на р. Пьяной, гдѣ она образуетъ два слоя, изъ которыхъ каждый имѣетъ до 1 вершка и болѣе толщиною.

Въ Арзамасскомъ уѣздѣ<sup>4)</sup> горная кожа встрѣчается довольно часто въ видѣ прерывистыхъ скопленій у с. *Пустынь*, *Пявочная*, г. *Арзамасъ*, *Великій Врагъ* и друг.

Въ Ардатовскомъ уѣздѣ<sup>5)</sup> горная кожа находится до 1½ дюймовъ толщиною, образуя болѣе или менѣе значительные пропластки или покрывая кристаллы известковаго шпата и конкреціи известняка. Она встрѣчена П. Земятченскимъ у с. *Мухтолово*, *Кошкарево*.

Въ Нижегородскомъ уѣздѣ, въ побережьи р. Оки, горная кожа извѣстна въ обнаженіяхъ *Марина Врага* (близъ Доскино). По р. Волгѣ она встрѣчается у дер. *Зименокъ*. Близъ д. *Староселья* встрѣчается, по А. Ферхмину<sup>6)</sup>, роскошнѣйшее мѣсторожденіе палыгорскита синеватобѣлаго или розоватаго оттѣнка, плотнаго или рыхлаго сложенія. Здѣсь горная кожа образуетъ оболочку слоя бѣлаго алебастра. Встрѣчается также близъ с. *Кстови*.

У села *Жедринъ*, въ 25 верстахъ отъ Волги, горная кожа встрѣчена при углубленіи колодца въ 2-хъ саженьяхъ отъ поверхности, со словъ адъюнкта Горнаго Института П. Курнакова.

Въ Васильсурскомъ уѣздѣ<sup>7)</sup> горная кожа встрѣчается у дер. *Основки* и *Татарскаго-Маклокова* въ ничтожно маломъ количествѣ.

Въ Горбатовскомъ уѣздѣ горная кожа извѣстна по р. Окѣ, у *Павлова*. У *Костины* палыгорскитъ имѣетъ 2—3 дюйма толщины<sup>8)</sup> и залегаетъ прослойками въ пестромъ мергелѣ, какъ и въ другихъ мѣстахъ Нижегородской губерніи. Извѣстенъ также у г. *Горбатова*. Богатъ черной кожей оврагъ *Малинникъ* у с. *Крюковъ*.

Въ **Костромской** губерніи горная кожа встрѣчается по р. Волгѣ, у с.

<sup>1)</sup> Ibid. Выпускъ II. Составл. П. Земятченскимъ и В. Докучаевымъ, р. 53, 56.

<sup>2)</sup> Ibid. Выпускъ IV. Сост. А. Ферхминимъ и В. Докучаевымъ, р. 44, 66.

<sup>3)</sup> Извѣстія Им. Общ. Люб. Естеств. и пр. т. XXXIII, 1878. р. 375.

<sup>4)</sup> Матеріалы къ оцѣнкѣ земель Нижегород. губ. Вып. V. П. Сибирцева, р. 93.

<sup>5)</sup> Матеріалы къ оцѣнкѣ земель Нижегород. и пр. Выпускъ VI. Сост. П. Земятченскимъ, р. 29, 56.

<sup>6)</sup> Ibid. Выпускъ VIII. Состав. А. Ферхминимъ, р. 59, 37, 48.

<sup>7)</sup> Ibid. Выпускъ IX. Составл. Ф. Левинзономъ, р. 56, 59.

<sup>8)</sup> Ibid. Выпускъ VII. Состав. В. Амалицкимъ, р. 43, 32, 71.



Устья и с. Сокольскаго, также у г. Пучежа и близъ с. Катунки, пропластками среди нижнихъ слоевъ краснахъ и зеленыхъ мергелей и глинъ, т. е. въ томъ же ярусѣ пестрыхъ мергелей тріасовой или пермской системы. С. Н. Никитинъ <sup>1)</sup>, наблюдавшій въ указанныхъ мѣсторожденіяхъ прожилки горной кожи, сообщилъ мнѣ, что толщина ихъ колеблется около  $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{4}$  дюйма и что прожилки эти встрѣчаются прерывисто, выклиниваясь; они залегаютъ въ 1, рѣдко въ 2 горизонтальныхъ слоя и представляютъ собою продуктъ вторичнаго образованія. Крайнія мѣстонахожденія горной кожи, наблюдавшіяся въ этой губерніи, отстоятъ другъ отъ друга на разстояніи около 40 верстъ по берегу р. Волги.

Во **Владимірской** <sup>2)</sup> губерніи горная кожа встрѣчена на правомъ берегу рѣки Оки, въ 30 верст. ниже г. Муромъ, близъ селенія *Пертова*, среди слоевъ красноватой глины и гипса.

О нахожденіи горной кожи во Владимірской губерніи упоминалъ Фишеръ <sup>3)</sup>.

Въ **Казанской** губерніи она находится по р. Волгѣ, близъ г. *Козьмодемьянска* <sup>4)</sup>.

Всѣ вышеописанныя мѣсторожденія горной кожи залегаютъ среди пестрыхъ мергелей тріасовой или пермской системы отъ Владимірской до Симбирской губерній, и потому могутъ быть найдены еще во многихъ мѣстахъ. Естественно, что мѣсторожденія эти были извѣстны еще въ прошломъ вѣкѣ; такъ, мы находимъ на нихъ указанія Георги <sup>5)</sup>, Лепехина и др. <sup>6)</sup>.

Въ **Курской** губерніи. Страннѣе указанія на мѣстонахожденіе горной бумаги встрѣчаемыя у Е. Зябловскаго <sup>7)</sup>, И. Гмелина <sup>8)</sup>, такъ какъ здѣсь не развитъ ярусъ пестрыхъ мергелей. Они, къ сожалѣнію, не указываютъ подробно мѣстонахожденіе или условіе залеганія.

Въ послѣднее время г. Вейнбергъ <sup>9)</sup> писалъ о нахожденіи горной кожи въ **Воронежской** губерніи, Павловскаго уѣзда, близъ *Нижняго Кислая*.

Въ **Московской** губерніи. О нахожденіи горной кожи близъ г. Москвы упоминается въ журналѣ „Техникъ“ 1883 г., № 20, р. 8, безъ точныхъ указаній.

<sup>1)</sup> Труды Геологическаго Комитета. Т. II, № 1. 1885 г. Геогностич. карта № 71. Кострома, Макарьевъ и пр. К. Милашевича и С. Никитина. р. 22, 23.

<sup>2)</sup> Академическія извѣстія. Петербургъ 1780. Т. 2, мѣсяцъ апрѣль, р. 490, гдѣ упоминается также о с. Павловѣ (горная кожа въ алебастрѣ).

<sup>3)</sup> Ориктогнозія, р. 386.

<sup>4)</sup> Brunnich. Mineralogie. verm. v. Georgi р. 107; Зябловскій. Землеописаніе ч. 1, р. 162.

<sup>5)</sup> Geograph. physikal. Beschreib. Т. 3, р. 246. По берегамъ р. Оки, Пьяной (Арзамасъ, Курмышъ).

<sup>6)</sup> В. Севергинъ. Опытъ минералогич. землеописанія Т. II р. 69. Нижегород. губ. Арзамасъ.

<sup>7)</sup> Землеописаніе Россійской Имп. Т. V. р. 237.

<sup>8)</sup> I. Gmelin. Grund. d. Mineral. 1790 р. 46.

<sup>9)</sup> Воронежскія Губернскія Вѣдомости 18 Октября № 23 1885 г.

горн. журн. т. II № 5 1886 г.

### ХІІІ. Оцѣнка нашихъ мѣсторожденій асбеста и замѣтки по эксплуатаціи ихъ.

Не посѣтивши на мѣстѣ нашихъ мѣсторожденій асбеста, трудно сдѣлать оцѣнку ихъ благонадежности; но принимая во вниманіе ихъ число, невольно нужно допустить существованіе у насъ хорошихъ залежей этого ископаемаго.

На основаніи тѣхъ краткихъ указаній литературы, которыя приведены ранѣе, мнѣ кажется, что въ практическомъ отношеніи въ Европейской Россіи можетъ заслуживать вниманія только одна горная кожа Поволжья, которая поѣтому описана мною съ возможной полнотою. Встрѣчаясь прерывистыми прослойками въ нѣсколькихъ губерніяхъ, она, тѣмъ не менѣе, вслѣдствіе тонины этихъ прослойковъ, не позволяетъ допустить возможности правильной эксплуатаціи мѣсторожденій. По образу залеганія ее пришлось бы разрабатывать штольнями отъ береговыхъ обрывовъ и тогда, принимая во вниманіе: 1) что она встрѣчается не непрерывно, 2) что толщина ея обыкновенно не болѣе 1 дюйма, а менѣе его,—мы, при другихъ удобныхъ условіяхъ, получили бы около 1—2 пудовъ съ кубической сажени выработаннаго пространства и потому не окупили бы затратъ по выемкѣ, даже при существующей высокой цѣнѣ сыраго асбеста. Но добычу возможно вести не правильно, подобно тому, какъ ведется добыча крестьянами сѣрнаго колчедана, причемъ она будетъ основана отчасти на собираніи горной кожи въ богатыхъ ею обрывахъ побережій, отчасти вырабатывается, такъ сказать, хищнически. Въ техническомъ отношеніи горная кожа Поволжья превосходна, такъ какъ болѣе огнеупорна, чѣмъ лучшіе аміанты, и можетъ примѣняться поѣтому для всякихъ прокладокъ. Разработка и собираніе ея возможны и попутно, въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ она можетъ добываться въ сопровожденіи алебаstra. Но по моему этотъ новый видъ горной добычи Поволжья можетъ развиваться съ успѣхомъ для дѣла только тогда, когда имъ займутся на свой рискъ крестьяне и когда будетъ введена правильная попудная плата. По своей нѣжности и тонкости волоконъ, горная кожа Поволжья особенно была бы годна для приготовленія хорошей несгораемой бумаги, такъ какъ картонъ можетъ найти у насъ много матеріала и болѣе грубаго качества.

Мѣсторожденія Финляндіи даютъ или деревянистый, непримѣнимый въ технику асбестъ, или же онъ встрѣчается въ рудныхъ жилахъ, которыя вообще не эксплуатируются еще для промышленныхъ цѣлей заграницей и врядъ ли будутъ когда либо разрабатываться въ Финляндіи, вслѣдствіе относительной бѣдности залежей. Изъ мѣсторожденій сѣверной части Европейской Россіи заслуживаетъ болѣе детальнаго изслѣдованія только асбестъ острова Лычнаго, хотя лично мнѣ кажется, что оно не можетъ быть богато и врядъ ли заслуживаетъ технического вниманія. Трудно допустить, чтобы остальные мѣсторожденія Европейской Россіи и Кавказа могли имѣть когда



либо практическое значеніе, какъ вслѣдствіе малаго развитія въ нихъ змѣвиковъ и тальковохлоритовыхъ сланцевъ, такъ и вслѣдствіе находенія здѣсь ничтожныхъ прожилковъ асбеста. О Сибири мы знаемъ очень мало и, вмѣстѣ съ тѣмъ, имѣемъ полное основаніе ожидать открытія въ ней хорошихъ залежей; но громадныя разстоянія этой страны, а также неизвѣстность, въ связи съ рѣдкимъ населеніемъ, едва ли позволятъ развиваться въ ней промышленности при существующихъ условіяхъ.

Что касается Урала, то, принимая во вниманіе частое находеніе и мощное развитіе въ немъ змѣвиковъ, а также многочисленныя мѣсторожденія асбеста, можно быть вполне увѣреннымъ, что рано или поздно, по у насъ найдутся прекрасныя залежи этого полезнаго ископаемаго. Не слѣдуетъ при этомъ забывать, что тѣ мѣсторожденія асбеста, которыя прославили Италію и снабжаютъ сырымъ матеріаломъ нѣкоторыя фабрики Европы, расположены на пространствѣ 4-хъ квадратныхъ миль (въ 17 миляхъ отъ Милана), въ числѣ 180 разрабатывающихся копей <sup>1)</sup>. Поэтому естественно, что мы, можетъ быть, будемъ не только конкурировать съ Италіей, но даже имѣть первенство, благодаря лучшимъ качествамъ русскаго асбеста. До сихъ поръ мѣсторожденія асбеста посѣщались только попутно и не имѣли никакого практическаго значенія, а потому изслѣдователи обращали мало вниманія на распространеніе этого минерала; но теперь, когда является спросъ на наши асбесты, число извѣстныхъ мѣсторожденій, безъ сомнѣнія, увеличится. Странно было бы думать, что не найдется на Уралѣ хорошихъ залежей, если принять во вниманіе многочисленные прожилки асбеста близъ Березовскаго, Пышминскаго и Невьянскаго заводовъ, а потомъ двѣ асбестовыя горы, да еще районъ между Поляковскимъ и Кизникеевскимъ рудниками и дер. Тунгатовой. Последнее мѣсто, по моему мнѣнію, будетъ одно изъ лучшихъ на Уралѣ, потому что здѣсь мы имѣемъ мѣсторожденія дер. Рысовой, Муйнаковой и Гавриловскій приискъ, а сверхъ того еще нѣсколько указаній.

Не слѣдуетъ игнорировать и такъ пазываемый плотный асбестъ, открытый первоначально г. Патринимъ <sup>2)</sup> близъ Екатеринбурга, такъ какъ онъ перерабатывается въ настоящее время въ Англіи и вѣроятно найдется и въ другихъ мѣстахъ Урала.

Асбестъ съ каждымъ днемъ получаетъ новыя техническія примѣненія, и потому нѣтъ причинъ опасаться, что спросъ на него прекратится. Правда, что въ дѣлѣ примѣненій асбеста реклама доходитъ до странныхъ изобрѣтеній, предлагая, напр., асбестовый уголь, смазочное масло „асбестолитъ“, не имѣющіе ничего рациональнаго; правда, что другія примѣненія, какъ напр. асбестовыя краски, а можетъ быть асбестовыя шнуры—охлаждать спросъ на

<sup>1)</sup> Brognart. Mineralogie 1807 p. 478.

<sup>2)</sup> „Московскія Вѣдомости“ 1886 № 63 p. 4 (8 марта) и Chemisches Central-Blatt. № 7, 17 Februar 1886, p. 125.

эти издѣлія и производство асбестовыхъ фабрикъ можетъ сократиться. Мнѣ кажется, что асбестовая промышленность переживаетъ теперь самые лучшіе моменты своего существованія, когда громадныя барыши заставляютъ открывать новыя фабрики, не заботясь о томъ, что практика не доказала пока полной примѣнимости и практичности даже самыхъ распространенныхъ издѣлій, напр. асбестовыхъ шнуровъ. Временами слышатся упреки, что асбест. шнуры при набивкахъ салыниковъ оказываютъ большое треніе и царапаютъ механизмы, благодаря плохому матеріалу.

Промышленность находится теперь въ періодъ увлеченія асбестовыми препаратами, и потому слѣдуетъ заранѣе расчитывать на ограниченіе въ дѣлѣ примѣненій и на пониженіе цѣнъ. Я вовсе не думаю дискредитировать издѣлія, авысказываю только возможныя перемѣны въ этой новой промышленности. Поэтому, по моему мнѣнію, было бы преждевременнымъ основывать фабрику издѣлій на Уралѣ, какъ это высказывалось нѣкоторыми лицами, тѣмъ болѣе, что одна фабрика существуетъ уже въ Петербургѣ. Добыча асбеста на Уралѣ будетъ стоить не дороже 5 к. за пудъ, перевозка въ Россію никакъ не болѣе 1 р., и въ этомъ лежитъ залогъ развитія этой новой горной промышленности. Если бы на мѣстѣ явился спросъ асбестовыхъ тканей, плетенокъ и прочее, то такой дорогой препаратъ, продающійся по 100 руб. за пудъ, могъ бы быть приготовленъ безъ особеннаго умѣнія и ручнымъ способомъ: эти издѣлія были бы лучше машинныхъ по своей однородности и могли бы конкурировать съ иностранными; а потому въ главѣ объ обработкѣ асбеста мною приведены всѣ подготовительныя работы ручнаго приготовленія издѣлій. Отсюда слѣдуетъ, что асбестовая промышленность Урала можетъ начаться легко и безъ затратъ большихъ капиталовъ при существующемъ спросѣ на сырой матеріалъ.

Для развитія и начала ея, если оно еще не положено, слѣдуетъ привлечь къ поискамъ мѣстное населеніе, вообще чуткое къ спросу минеральныхъ залежей, особенно такихъ, цѣнность которыхъ еще не выяснена, какъ и асбеста. Башкиры Южнаго Урала—тоже хорошіе развѣдчики.

Чѣмъ же руководствоваться при поискахъ мѣсторожденій?

Если принять во вниманіе, что добыча асбеста началась около 10 лѣтъ, то станетъ ясно, почему не существуетъ практическихъ правилъ, чтобы судить о возможности находенія или отсутствіи асбеста среди данныхъ змѣвиковъ, а также о благонадежности мѣсторожденій. Поэтому слѣдуетъ руководиться способомъ залеганія асбеста среди змѣвиковъ вообще, и я повторю вкратцѣ эти условія: 1) нельзя основывать добычу асбеста, надѣясь на одну только жилу, такъ какъ онѣ идутъ очень неправильно и такъ какъ мощныя и правильныя жилы встрѣчаются чрезвычайно рѣдко; 2) прожилки асбеста вообще многочисленны, поэтому возможно встрѣтить цѣлую свиту жилъ хорошаго качества; 3) поверхностное разрушеніе не даетъ еще основаній оставлять жилу, такъ какъ съ глубиною качества асбеста улучшаются,



а также и цвѣтъ его; 4) сѣуженіе хорошихъ жилъ бываетъ временное, и, пройдя его, обыкновенно находятъ мощно развитыя залежи; 5) плотныя, вязкія, мощно развитыя толщи змѣвиковъ, также тальковые и тальковохлоритовые сланцы позволяютъ надѣяться на хорошія залежи асбеста. Затѣмъ мнѣ кажется, что такъ какъ асбестъ можетъ образоваться различными способами, то трудно заранѣе опредѣлить правила, благопріятныя его нахожденію. Напримѣръ, если онъ образуется путемъ измѣненія змѣвиковъ, тогда хорошія залежи его должны находиться среди вывѣтривающихся породъ, и потому Макаръ видѣлъ нѣжныя аміанты во влажныхъ мѣстахъ, гдѣ наиболѣе могли дѣйствовать внѣшніе агенты; но, съ другой стороны, эти агенты могли способствовать также разрушенію уже образовавшагося ранѣе асбеста. Безъ сомнѣнія, работы залежей научатъ подмѣчать признаки, благопріятныя и неблагопріятныя нахожденію асбеста, наблюдая какъ характеръ самыхъ змѣвиковъ (ихъ плотность, цвѣтъ, степень разрушенности и пр.), такъ и спутники асбеста (талькъ, хромистый и магнитный желѣзняки, демантоидъ и пр.), и тогда выработаются правила поиска и разработки; до тѣхъ же поръ, къ сожалѣнію, такихъ правилъ нельзя опредѣлить заранѣе.

*(Окончаніе въ слѣдующей книжкѣ).*

## ГОРНОЕ ХОЗЯЙСТВО, СТАТИСТИКА И ИСТОРИЯ.

### О СОСТОЯНІИ ЖЕЛѢЗНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ВЪ ЦАРСТВѢ ПОЛЬСКОМЪ И НЕОБХОДИМЫХЪ МѢРАХЪ ДЛЯ ЕЯ РАЗВИТІЯ <sup>1)</sup>.

Горн. инж. В. К. Згленицкаго.

Прежде, чѣмъ перейти къ разсмотрѣнію мѣръ, имѣющихъ служить не только къ охраненію, но и къ развитію желѣзной промышленности въ Царствѣ Польскомъ, считаемъ необходимымъ сказать нѣсколько словъ о состояніи, въ настоящее время, желѣзнаго дѣла въ этомъ краѣ, причемъ, относительно численныхъ выводовъ, мы будемъ придерживаться официальныхъ цифръ, приведенныхъ въ отчетѣ о горнозаводской промышленности Россіи за 1883 г., составленномъ секретаремъ Горнаго Ученаго Комитета, г. Васильевымъ.

Выплавка чугуна достигла въ 1883 г. 2.723,840 пуд., изъ 32 доменныхъ печей, существующихъ на 24 заводахъ. Такъ какъ въ этомъ количествѣ чугуна заключаются 439,689 пуд. отливокъ прямо изъ доменныхъ печей, то собственно чугуна для продажи на передѣльные и другіе заводы остается 2.284,151 пуд. Для дѣйствія 32 домны, употреблено желѣзной руды 8.085,038 пуд., такъ что средній процентъ содержанія чугуна въ рудѣ составляетъ, для всего края, 33,5%. Только одна домна шла исключительно на коксѣ, именно на зав. „Гута Банкова“, въ Домбровѣ. Коксѣ для ея дѣйствія подвозился изъ Силезіи, и только эта одна домна отличается своею большою производительностію, такъ какъ выплавка чугуна составляетъ въ ней, среднимъ числомъ, около 2,500 пудовъ въ сутки. Расходъ кокса составляетъ около 1,66 пуд. на 1 пуд. чугуна. Остальныя домны идутъ на древесномъ топливѣ и, вообще, отличаются несовершенствомъ своихъ техниче-

---

<sup>1)</sup> Изъ доклада, читаннаго авторомъ на съѣздѣ русскихъ желѣзнодорожниковъ въ С.-Петербурѣ, 12-го декабря 1885 г.



скихъ устройствъ, такъ какъ на 17 изъ нихъ не существуетъ даже воздухонагрѣвательныхъ приборовъ. Выплавка чугуна, во многихъ изъ нихъ, составляетъ около 86 пуд. въ сутки (заводы Нинковъ, Щецно, Бялачевъ), хотя въ нѣкоторыхъ, вполне усовершенствованныхъ заводахъ, какъ, напр., Некланскомъ, выплавка достигаетъ до 937 пуд. съ сутки. Расходъ угля, въ древесноугольныхъ домнахъ, достигаетъ отъ 1 до 2 пуд. угля на 1 пуд. чугуна, смотря по ихъ усовершенствованію. Для наглядности, я прилагаю здѣсь таблицу, показывающую суточную выплавку всѣхъ вообще доменныхъ печей въ Царствѣ Польскомъ, дѣйствовавшихъ въ 1883 году:

1) Гута Банкова . . . . .	2,555	пуд. въ сутки.
2) Некланъ . . . . .	937	" "
3) Стараховице . . . . .	495	" "
4) Бодзеховъ . . . . .	455	" "
5) Бзинъ (казенный). . . . .	377	" "
6) Хлевиска . . . . .	368	" "
7) Реевъ (казенный). . . . .	358	" "
8) Руда Маленецкая. . . . .	272	" "
9) Мрочковъ (казен.). . . . .	231	" "
10) Островець . . . . .	223	" "
11) Конекъ . . . . .	213	" "
12) Бляховня . . . . .	205	" "
13) Старая Кузница . . . . .	170	" "
14) Дрижевица . . . . .	159	" "
15) Борковице . . . . .	148	" "
16) Фалковт. . . . .	146	" "
17) Поремба . . . . .	141	" "
18) Корытковъ. . . . .	121	" "
19) Пржисуха . . . . .	113	" "
20) Близинъ . . . . .	110	" "
21) Пржистань. . . . .	107	" "
22) Бялачевъ . . . . .	96	" "
23) Щецно . . . . .	86	" "
24) Нинковъ . . . . .	83	" "

Кричного желѣза, въ 49 кричныхъ горнахъ, заготовлено 82,812 пуд.

Мильбарса заготовлено 2 019,823 пуд , въ 78-ми пудлинговыхъ печахъ.

Сварочного желѣза, въ 38 сварочныхъ печахъ, выдѣлано 2.096,965 пуд

Стали мартеновской, на заводѣ Гута Банкова, получено изъ 8 печей . . . . . 682,272 пуд.

Бессемеровской, на Варшавскомъ заводѣ, изъ 4 конвертовъ . . . . . 2.752,562 „

Или, вообще стали. . . 3.434,834 пуд.

Чугунныхъ отливокъ, изъ вагранокъ, получено 616,139 пуд.

Такъ какъ производительность многихъ машиностроительныхъ заводовъ не вошла въ эту цифру, то истинную производительность чугунныхъ отливокъ можно принять *minimum* въ 1.000,000 пудовъ.

Пересчитывая все количество желѣза, стали и отливокъ на чугунъ, оказывается, что для выдѣлки 82,812 пуд. кричн. желѣза потребовалось чугуна  $82,812 \times 1,5 \dots = 124,218$  пуд.

Для выдѣлки 2.096,965 пуд. желѣза, потребовалось чугуна  $2.096,965 \times 1,1 \dots = 2.935,751$  „

Для выдѣлки 2.096,966 пудовъ желѣза, потребовалось чугуна  $3.434,834 \times 1,3 \dots = 4.465,284$  „

Для производства 1.000,000 пуд. литья изъ выгранокъ потребовалось 1.000,000.  $\dots = 1.000,000$  „

Для производства литья, изъ доменныхъ печей потребовалось чугуна  $\dots \dots \dots 439,689$  „

Итого чугуна.  $\dots \dots \dots 8.064,942$  пуд.

Такимъ образомъ мы получаемъ всю потребность въ чугунѣ, для существующихъ заводовъ въ Царствѣ Польскомъ, въ 8.064,942 пуда. Такъ какъ существующія домны доставляютъ 2.723,840 пуд., слѣдовательно не хватаетъ 6.341,102 пуд. чугуна, который, конечно, былъ подвезенъ изъ-за границы, именно изъ Великобританіи и Германіи. И дѣйствительно, въ 1883 г., чрезъ сухопутную границу, т. е. почти чрезъ одну польскую границу, привезено въ Россію 14.491,000 пуд. чугуна, да кромѣ того, желѣза разныхъ сортовъ и стали 9.707,000 пуд.

Въ этомъ-то и состоитъ первое явленіе ненормальнаго положенія желѣзнаго дѣла въ Царствѣ Польскомъ. Страна, имѣющая всего 2,320 квадр. миль, привозитъ изъ заграницы необходимаго ей продукта—чугуна 6.341,000 п., уплачивая за него по крайней мѣрѣ 2.853,000 руб. (въ дѣйствительности эта цифра значительно больше, такъ какъ изъ 14 мил. пуд., подвозимыхъ въ Россію, можетъ быть около 8 остается въ Царствѣ Польскомъ). Принимая, согласно даннымъ изъ отчетовъ 1-го сѣзда горнопромышленниковъ Царства Польскаго въ 1881 г., что цеховая цѣна ввезеннаго чугуна составляетъ всего  $29\frac{1}{2}$  коп. для сосѣдней Верхней Силезіи, и принимая, согласно Г. Фелькнеру, что 98% цеховой стоимости чугуна составляетъ заработокъ народонаселенія, получимъ, что такой маленькій край уплачиваетъ заграничнымъ рабочимъ за трудъ, который онъ могъ бы произвести у себя, 1.398,259 р., что, при семимилліонномъ населеніи Царства Польскаго, составляетъ громадную цифру.

Казалось бы, что при такомъ сильномъ ввозѣ заграничнаго чугуна, должны процвѣтать всѣ доменные заводы, существующіе въ краѣ. Но это совсѣмъ не такъ.



Казенные самостоятельные заводы идутъ въ убытокъ; они постоянно объявляютъ торги на свои продукты и продать ихъ не могутъ. Казенные магазины и заводскія площади завалены желѣзомъ и чугуномъ и ждутъ все лучшихъ цѣнъ. Частные же заводы, не будучи въ состояніи держать свой продуктъ на складахъ, ибо подъ залогъ чугуна нигдѣ и копѣйки ссуды не получаютъ, продаютъ чугунъ и желѣзо за безцѣнокъ, или же прекращаютъ свои дѣйствія, или, въ крайнемъ случаѣ, производятъ лишь однѣ отливки и машинныя части, но и въ этомъ отношеніи конкуренція ихъ съ варшавскими заводами, имѣющими дешевый заграничный чугунъ, весьма трудна.

Странное это явленіе объясняется очень просто. Существующая пошлина на заграничный чугунъ, 12 коп., и даже увеличенная съ 1-го марта 1886 г. до 15 коп. золотомъ съ пуда, позволяетъ и позволить съ выгодною конкуррировать заграничному продукту съ туземнымъ, тѣмъ болѣе, что существующая пошлина на заграничный коксъ, въ  $1\frac{1}{2}$  коп. золотомъ съ пуда, падая болѣе 4 коп. лишнихъ издержекъ на каждый пудъ выплавленного чугуна на заграничномъ коксѣ, сильно тормозитъ развитіе чугуноплавленного дѣла въ Царствѣ Польскомъ, не имѣющемъ до сихъ поръ своего кокса. Объ отмѣнѣ всякой пошлины на коксъ ходатайствовалъ и первый съѣздъ горнопромышленниковъ Царства Польскаго въ 1881 г., даже при существовавшей тогда пошлинѣ на коксъ и каменный уголь въ размѣрѣ 1 коп. съ пуда. Но ходатайство это не было уважено, и вмѣсто отмѣны пошлины, послѣдовало ея поднятіе до  $1\frac{1}{2}$  коп. золотомъ съ пуда.

Относительно рудъ въ Царствѣ Польскомъ, мы должны сказать, что здѣсь руды находятся въ чрезвычайномъ изобиліи и самыхъ разнообразныхъ качествъ. Мѣсторожденія рудъ въ Царствѣ Польскомъ находятся, главнымъ образомъ, въ 3 губерніяхъ, именно: въ Петроковской, Кѣлецкой и Радомской, и принадлежатъ 4 формаціямъ: девонской, каменноугольной, триассовой (пестрый песчаникъ и кейперъ) и юрской (ліассъ), не говоря уже о болотныхъ рудахъ Калишской, Варшавской, Ломжинской и Сувальской губерній. Въ каменноугольной формаціи желѣзныя руды появляются въ видѣ гнѣздъ глинистаго сферосидерита, добываемаго лишь понутно, при разработкѣ угля разносомъ.

Въ девонской формаціи находятся большія залежи богатѣйшихъ глинистыхъ бурыхъ и красныхъ желѣзняковъ, въ окрестностяхъ Лагова, Напенкова, Кѣлецъ и Медзяной горы, на протяженіи 49 верстъ. Толщина рудныхъ пластовъ достигаетъ здѣсь иногда до нѣсколькихъ сажень, и желѣзныя руды сопровождаются тутъ чернымъ марганцемъ, мѣдною зеленью или мѣднымъ блескомъ. На этихъ рудахъ, въ прежнее время, шло много сыродутныхъ горновъ и не дѣйствующая теперь казенная домна въ Самсоновѣ. Въ настоящее время девонскія руды доставляютъ лишь матеріалъ для одной маленькой домны въ Щецнѣ, производящей около 86 пудовъ чугуна въ сутки.

Въ ярусѣ пестраго песчаника, только въ послѣднее время, открыли желѣзную руду, въ раскопкахъ краснаго песчанника у д. Выстемпа, при проведеніи Ивангородъ-Домбровской желѣзной дороги.

Въ формациі кейпера желѣзныя руды болѣе всего изслѣдованы, и на этихъ рудахъ идутъ всѣ казенные заводы и большинство частныхъ. Руды здѣсь двоякаго рода: бурые желѣзняки, залегающіе у выхода пластовъ, на границѣ соприкосновенія кейпера съ раковистымъ известнякомъ, и глинистые шпатоватые желѣзняки, залежи которыхъ расположены на сѣверъ отъ южныхъ границъ кейпера.

Бурые желѣзняки этой формациі, особенно если лежатъ на известнякахъ, довольно легкоплавки, но тогда заключаютъ нѣкоторое количество фосфора, иногда даже значительное (рудникъ Анна). Нѣкоторыя же руды заключаютъ столь значительное количество марганца (рудникъ Гамлодзе), что позволяютъ выплавлять изъ нихъ зеркальный чугуны, который и полученъ нами въ 1877 г. на Мрочковскомъ заводѣ. Глинистые же шпатоватые желѣзняки, залегающіе среди кейперовыхъ огнеупорныхъ песчаниковъ и залежей огнеупорной глины, обыкновенно весьма чисты и даютъ бѣлый чугуны для выдѣлки превосходнаго прокатнаго сортоваго и листового желѣза. Формациі кейпера занимаетъ пространство въ 53 квад. мили или въ 2597 кв. верстъ.

Относительно богатствъ руды, извѣстный геологъ Пушъ, въ своемъ классическомъ сочиненіи: „Geognostische Beschreibung von Polen“, изданномъ въ 2-хъ томахъ въ 1831 и 1836 гг. въ Тюбингенѣ, говоритъ: „рудное богатство упоминаемой формациі (названной имъ формацией бѣлаго юрскаго песчаника, теперь же принятой за кейперъ) столь большое, что я не знаю другой мѣстности, въ которой было бы накоплено столь значительное число пластовъ желѣзныхъ рудъ, конечно, на разной глубинѣ“<sup>1)</sup>.

Въ юрской формациі находятся руды преимущественно въ Пилжецкомъ уѣздѣ. Это бурые желѣзняки, проникающіе толстые слои глины во всевозможныхъ направленіяхъ. Они выходятъ наружу и разрабатываются разномъ сплошь, на глубину 6 сажень и болѣе. Въ настоящее время здѣсь существуютъ самыя богатые рудники, доставляющіе трудноплавкія, подчасъ кремнистыя руды, на заводы Стараховице и Островецъ, отчасти и на Бодзеховскіе заводы.

Лабенцкій въ своемъ сочиненіи: „Горное дѣло въ Польшѣ“, изд. въ 1841 г., принимаетъ, по тогдашнимъ свѣдѣніямъ, слѣдующіе запасы желѣзныхъ рудъ въ разныхъ формацияхъ:

<sup>1)</sup> Кстати здѣсь упомянуть, что капитальное сочиненіе уша, единственное въ своемъ родѣ, теперь составляетъ библиографическую рѣдкость, и потому желательно бы было, чтобы нашлась возможность сдѣлать новое его изданіе, конечно, съ дополненіями и въ переводѣ съ нѣмецкаго на русскій языкъ.



Въ девонской формациі запасы эти доста- точны для выплавки . . . . .	30.000,000 пуд. чугу.
въ кейперѣ. . . . .	340.000,000 „ „
въ юрѣ. . . . .	60.000,000 „ „

Итого, весь запасъ рудъ, по его расчету, достаточенъ для выплавки 430 мил. пуд. чугуна. Но, надо сказать, что въ дѣйствительности запасы эти могутъ быть въ десять разъ больше. Со времени изданія сочиненія Лабенцкаго, мы не открыли ни одной новой копи и все работаемъ въ старинныхъ разработкахъ, держась только верхнихъ пластовъ. Со времени Пуша, никто не занимался научной обработкой условій залеганія и распространенія желѣзныхъ рудъ, а между тѣмъ геологическая и, вмѣстѣ съ тѣмъ, пластовая карта желѣзныхъ рудъ въ Царствѣ Польскомъ, на подобіе снимаемой карты Домбровскаго бассейна, представляется насущно необходимой. Карта г. Кондаки, представленная на послѣднемъ съѣздѣ углепромышленниковъ въ Варшавѣ, въ октябрѣ минувшаго года, представляетъ лишь кабинетную работу, основанную на существующихъ отводахъ на желѣзную руду.

Что касается топлива, то въ этомъ отношеніи желѣзная промышленность обставлена здѣсь такими благопріятными обстоятельствами, какъ нигдѣ. Съ одной стороны, обиліе лѣсовъ въ Кѣлецкой и Радомской губерніяхъ, занимающихъ, по количеству лѣсовъ, первое мѣсто въ Средней Европѣ <sup>1)</sup>, съ другой же—громадныя залежи каменнаго угля въ Домбровскомъ бассейнѣ, достигающія до 10 саж. толщины. Укоренилось странное мнѣніе относительно домбровскихъ углей, будто бы они не годны для плавки, такъ какъ не возможно изъ нихъ получить хорошаго кокса. Мнѣніе это основано на неудавшихся опытахъ плавки въ шестидесятихъ годахъ, въ бывшихъ тогда казенныхъ доменныхъ печахъ, на заводѣ Гута Банкова. Но понятное дѣло, что въ маленькихъ древесноугольныхъ доменныхъ печахъ, невысокихъ и не имѣющихъ достаточно сильныхъ воздуходувныхъ машинъ, нельзя было ожидать успѣха. Я знаю нѣсколько существующихъ древесноугольныхъ доменъ, которыя, съ проведеніемъ Ивангородъ-Домбровской желѣзной дороги, пожелали вдругъ перейти на силезскій коксъ и получили самые плохіе результаты; онѣ отрѣшились отъ силезскаго кокса, на которомъ столь много доменъ идетъ въ Силезіи. Онѣ его теперь прибавляютъ только въ количествѣ не болѣе 8<sup>1</sup>/<sub>2</sub>%, для улучшенія качествъ плохаго древеснаго угля. По химическимъ анализамъ г. Кулакова, помѣщеннымъ въ Горномъ Журналѣ за 1875 г. (Т. IV, стр. 330), оказывается, что домбровскій уголь, происходящій изъ болѣе глубокихъ пластовъ, отлично коксуется (копи: Кошелевъ, Тадеушъ, Ксаверій) не коксуется только

<sup>1)</sup> Однихъ казенныхъ лѣсовъ въ этихъ двухъ губерніяхъ имѣется 237,000 моргеновъ или около 140 тыс. десятинъ, такъ что ежегодный приростъ является достаточнымъ для выплавки около 2.800,000 пуд. чугуна, между тѣмъ вся выплавка чугуна на казенныхъ заводахъ достигаетъ до 200,000 пуд. въ годъ.

уголь у выхода пластовъ, напимѣръ, копи Лабенцкій, Нова, Редень. Кокса получалось около 58%. Впрочемъ, и сухіе каменные угли, не дающіе спекающагося кокса, могутъ тоже идти въ плавку. Въдѣ большинство шотландскихъ печей и дѣтъ прямо на каменномъ сухомъ углѣ, надо только строить домны болѣе высокія, дабы въ нихъ увеличить подготовительный поясъ.

Вопросъ о каменномъ углѣ Домбровскаго бассейна является настолько важнымъ, не только для Царства Польскаго, но и вообще для всѣхъ заводовъ по западной границѣ государства, что было-бы крайне желательно чрезъ посредство особой комиссіи произвести техническія испытанія надъ домбровскимъ углемъ относительно способности его коксоваться и относительно выплавки чугуна на полученномъ изъ него коксѣ, а также для производства доменной плавки прямо на сухомъ, неспекающемся углѣ. Полагаемъ, что всякій изъ владѣльцевъ рудниковъ со всею готовностью предложитъ свой уголь для подобной пробы и сдѣлаетъ всевозможныя облегченія; Французское же общество, вѣроятно, не откажетъ въ своей домнѣ для пробной плавки. Впрочемъ, относительно плавки на одномъ углѣ, можно будетъ воспользоваться строящейся, въ настоящее время, домной въ Климкевичевѣ, возлѣ станціи Островецъ Ивангородъ-Домбровской желѣзной дороги, которая какъ разъ подходитъ къ этимъ пробамъ, обладая значительной высотой, болѣе 60'. Въ домнѣ этой предполагается выплавлять 700,000 пуд. ежегодно бессемеровскаго чугуна для Варшавской фабрики стали.

Изъ другихъ благопріятныхъ условій для развитія желѣзной промышленности въ Царствѣ Польскомъ, упомянемъ о чрезвычайномъ обиліи чистыхъ флюсовыхъ известняковъ въ окрестностяхъ г. Кѣльцы (97,3%  $\text{CO}_2$  Са), огнеупорныхъ песчаниковъ и такихъ же глинъ, наконецъ, доломитовъ.

Такимъ образомъ, въ Царствѣ Польскомъ имѣются всѣ условія для созданія большой желѣзной промышленности и удовлетворенія всѣхъ своихъ нуждъ въ чугунѣ, желѣзѣ и стали. Конечно, съ повышеніемъ пошлины на чугунъ, желѣзо и сталь, промышленность эта не замедлитъ развиваться, но срокъ для этого еще далекъ, если Правительство не придетъ съ посильною помощью заводчикамъ и въ другихъ отношеніяхъ. Первая помощь, кромѣ пошлины, заключается въ доставленіи средствъ для поддержанія и развитія существующихъ и устройства новыхъ заводовъ. Всѣ маленькія домны должны будутъ исчезнуть, уступивъ мѣсто большимъ заводамъ, на минеральномъ топливѣ. Для устройства новыхъ заводовъ потребуются капиталы. Капиталы эти, какъ основные, такъ и оборотные, можетъ доставить казна, безъ всякаго даже риска для себя. Въ Царствѣ Польскомъ существуетъ 10 Конторъ Государственнаго Банка, и желательно было бы, чтобы финансовое вѣдомство расширило кругъ дѣятельности этихъ конторъ. Польскій Банкъ, въ послѣднее время своего существованія, занимался преимущественно учетомъ векселей, подписанныхъ двумя лицами; но для пользы промышленности слѣдовало бы разрѣшить, вмѣсто подписи втораго лица (жиранта), представлять ипотеч-



ное обезпеченіе, принимаемое до  $\frac{3}{4}$  ипотечной стоимости имѣнія. При существованіи въ Царствѣ Польскомъ ипотечнаго устава, еще съ 1817 года, въ этомъ не могло бы встрѣтиться никакихъ затрудненій. Векселя для заводчиковъ должны [быть] долгосрочные, 15-ти-мѣсячные. При возобновленіи займа, долженъ выставляться новый, уменьшенный вексель на 3%. Проценты для заводчиковъ не должны превышать 5% въ годъ. Польскій Банкъ взималъ болѣе шести.

Земское Кредитное Общество, насколько намъ извѣстно, не принимаетъ въ расчетъ лѣсовъ, рудниковъ и вообще фабричныхъ устройствъ, при назначеніи ссуды. Оно руководствуется въ этомъ случаѣ только устройствомъ земледѣлія, качествомъ земель и величиной поземельнаго налога, умножая его на извѣстный коэффициентъ, какъ теперь, на 84, и это составляетъ величину займа. Каждый горный заводъ легко можетъ быть исключенъ изъ общаго ипотечнаго указателя, равнымъ образомъ, каждый отводъ на желѣзную руду можетъ имѣть тоже свою отдѣльную ипотеку, которую возможно отдѣльно обременить ипотечнымъ займомъ. При ожидаемомъ развитіи горнаго дѣла, каждый рудный отводъ имѣлъ бы свою рыночную цѣнность, такъ какъ, при выдачѣ отвода, требовались бы детальныя развѣдки, на основаніи которыхъ Горнымъ Окружнымъ Инженеромъ, съ подписью маркшейдера, выдавалось бы свидѣтельство владѣльцу рудной площади въ Контору Банка, для полученія займа подъ соло-вексель. Свидѣтельство это должно быть, вмѣстѣ съ тѣмъ, подписано еще двумя свѣдующими людьми, изъ заводчиковъ или техникумовъ, пользующихся всеобщимъ довѣріемъ.

Кромѣ того, на случай низкихъ цѣнъ, желательно было бы устроить выдачу ссудъ подъ залогъ заготовленныхъ матеріаловъ и продуктовъ, въ размѣрѣ 75% ихъ рыночной стоимости. При извѣстныхъ условіяхъ, именно, при солидарномъ ипотечномъ поручительствѣ нѣсколькихъ мелкихъ заводчиковъ или владѣльцевъ отводовъ, желающихъ построить большій заводъ, краткосрочный кредитъ предоставлялось бы Банку замѣнять долгосрочнымъ, съ непремѣнной амортизаціей, въ размѣрѣ 3% въ годъ.

Такимъ образомъ, пользуясь существующими учрежденіями, заводчики не только Царства Польскаго, но и всей Россіи, могли бы имѣть немедленно дешевый кредитъ, безъ обремененія государства, даже съ его пользою. Надо только ходатайствовать объ измѣненіи нѣкоторыхъ формальностей, соблюдаемыхъ въ конторахъ Государственнаго Банка, просить объ увеличеніи ихъ числа и основнаго капитала, а равно просить о возможности устраивать отдѣльныя ипотеки въ Россіи для собственно заводскихъ территорій и рудничныхъ отводовъ. Такимъ же образомъ можно бы закладывать лѣса въ тѣхъ имѣніяхъ, въ которыхъ введено правильно устроенное лѣсное хозяйство.

Повышеніе пошлины на заграничные продукты желѣзнаго производства и государственный кредитъ для горнозаводскихъ учреждений — это немедленныя и главныя мѣры, служащія для поднятія горной промышленности, не

только въ Царствѣ Польскомъ, но и во всей Россіи. Но есть еще и другія, такъ сказать, второстепенныя. Перейдемъ къ путямъ сообщенія. Конечно, съ устройствомъ Ивангородъ-Домбровской желѣзной дороги, столь давно ожидаемой,—дороги, которая проходить по богатымъ рудою мѣстностямъ и соединяетъ ихъ съ домбровскими каменноугольными копями, отпадаетъ поводъ жаловаться на отсутствіе правительственной опеки. Дорога эта, такъ сказать, представляетъ протянутую Правительствомъ руку горнозаводчикамъ; но ей не достаетъ подвижности, не достаетъ именно пальцевъ. Пальцами здѣсь явились бы вѣтви къ отдѣльнымъ заводамъ.

Въ легкости устройства вѣтвей и стрѣлокъ (векселей) въ удобныхъ мѣстахъ для заводовъ, должно заключаться все удобство такой горнозаводской желѣзной дороги, какъ Ивангородъ-Домбровская, а потому желательно бы было, чтобы не только въ интересъ промышленниковъ Царства Польскаго, но и всей Россіи, была облегчена выдача разрѣшенія на сооруженіе вѣтвей и устройство стрѣлокъ на главномъ пути, и чтобы проекты такихъ заводскихъ желѣзныхъ дорогъ были бы одобряемы окружнымъ горнымъ инженеромъ, съ засвидѣтельствованіемъ имъ же о необходимости постройки такихъ дорогъ, и чтобы, согласно всеобщему желанію, такія небольшія вѣтви, не имѣющія пассажирскаго движенія, разрѣшались бы мѣстными губернаторами, съ соблюденіемъ всѣхъ техническихъ, нѣсколько облегченныхъ, правилъ постройки. Желательно было бы также, чтобы на всѣхъ товарныхъ станціяхъ Ивангородъ-Домбровской желѣзной дороги имѣлись бы вѣсы. До сихъ поръ, кажется, только на 3 станціяхъ,—Бзинъ, Радомъ и Островецъ,—устроены вѣсы, на прочихъ-же станціяхъ нагрузка вагоновъ производится на глазъ и прямо зависитъ отъ любезности станціонныхъ чиновниковъ. Въ послѣднее время начали требовать декларацій отъ отправителя о количествѣ и вѣсѣ груза, но это дѣлу не помогло, напротивъ, такое требованіе обременяетъ только отправителя тѣмъ, что онъ является отвѣтчикомъ за вѣсъ груза, помѣщенного въ деклараціи, не имѣя средства точно его опредѣлить, и рискуетъ подвергнуться штрафу, если, по провѣркѣ на станціи сдачи, истинный вѣсъ его товара окажется выше показаннаго въ деклараціи.

Затѣмъ желательно было бы, чтобы административныя власти занялись поскорѣе устройствомъ подъѣздныхъ шоссейныхъ дорогъ къ станціямъ Ивангородъ-Домбровской желѣзной дороги; самая же дорога чтобы поторопилась устройствомъ удобныхъ шоссе къ товарнымъ рампамъ, такъ какъ нѣкоторыя станціи, какъ напримѣръ: Бзинъ, Ястржембъ и др., совсѣмъ недоступны для нагрузки товаровъ, и подвозъ груза на эти станціи, на разстояніи какихъ нибудь 1½ или 2 верстъ, обходится отправителю иногда до, роже, чѣмъ весь провозъ груза по желѣзной дорогѣ къ мѣсту назначенія.

Желательно также возможно скорое открытіе телеграфа по этой дорогѣ для всеобщаго пользованія. Высота тарифа на Ивангородъ-Домбровской желѣзной дорогѣ является чрезвычайно несообразною съ цѣпностью провози-



мага груза. Всякій заводчикъ знаетъ, что каменный уголь цѣннѣе желѣзной руды, руда же цѣннѣе флюсового известняка. Между тѣмъ, съ тарифомъ на Ивангородъ-Домбровской желѣзной дорогѣ, дѣло идетъ обратно. Самый низкій, дифференціальный тарифъ—это именно для каменного угля  $\frac{1}{85}$  коп.; обыкновенный же (ниже 200 верстъ)  $\frac{1}{55}$  к. съ пуда и версты, самый же высокій,—для известняка  $\frac{1}{45}$  коп. Въ углѣ перевозится почти 85% полезнаго матеріала (остальное это кислородъ, азотъ и зола, которые вообще въ углѣ составляютъ около 15% <sup>1)</sup>), между тѣмъ въ желѣзной рудѣ провозится (по крайней мѣрѣ для Царства Польскаго), рѣдко выше 33% полезнаго матеріала, т. е. желѣза, остальное же количество составляетъ бесполезная, даже вредная, пустая масса. Въ известнякѣ же перевозится только 40% полезнаго при выплавкѣ чугуна, кальція, остальное количество составляетъ ненужная заводчику, даже вредная, углекислота и кислородъ.

Если черезъ  $t$  обозначимъ провозной тарифъ для даннаго матеріала, черезъ  $q$  количество полезнаго элемента въ данномъ матеріалѣ, тогда  $t$  должно быть прямо пропорціонально  $q$ , или  $t=q.k$ , гдѣ  $k$  составляетъ извѣстный коэффициентъ. Принимая провозную ставку для известняка за единицу, тогда высота тарифа для руды получится = 1,65 для угля = 4,25, для кокса = 4,75. Конечно пониженіе тарифа должно имѣть свой предѣлъ, при которомъ дорога перестала бы давать извѣстный доходъ.

Такимъ образомъ при существующемъ тарифѣ на коксъ и уголь въ  $\frac{1}{55}$  и  $\frac{1}{65}$  коп. съ пуда и версты, нельзя желать пониженія тарифа на руду и известнякъ до  $\frac{1}{260}$  и  $\frac{1}{165}$ , но позволительно желать, чтобы тарифъ на известнякъ и руду на всей Ивангородъ-Домбровской желѣзной дорогѣ былъ не болѣе  $\frac{1}{75}$  съ пуда и версты, безъ различія разстояній.

Въ настоящее время, произошло странное явленіе, именно для богатой желѣзной руды изъ Криваго Рога, въ прямомъ сообщеніи съ Домбровой, на разстояніи 1,590 верстъ (см. циркуляръ Правл. Общ. И. Д. ж. д. отъ 27 іюня 1885 г.) пониженъ тарифъ до  $\frac{1}{75}$  коп. съ пуда и версты.

Такимъ образомъ, стоимость провоза рудъ изъ Криваго Рога въ Домброву обходится.

по Екатерининской жел. дор.	720	к. съ вагона.
„ Харьковско-Никол.	1,164	„ „
„ Юго-Западнымъ	6,478	„ „
„ Привислянскою	2,062	„ „
„ Ивангор.-Домбр.	2,611	„ „

Итого. . . . . 130 р. 41 к. съ вагона.

<sup>1)</sup> Для примѣра приведу составъ домбровскаго угля изъ копи Ксаверій.

С . . . . .	78,860
Н . . . . .	5,196
О . . . . .	12,939
Н . . . . .	1,033
„ . . . . .	1,971
	99,999

Прибавляя къ этому числу провозной платы за вагонъ плату за руду въ Кривомъ Рогѣ, по 3 коп. съ пуда, или 18 руб., получимъ общую стоимость 148 р. 41 коп. за 600 пуд., такъ что руда изъ Криваго Рога въ Домброву обходится заводчику въ 24,73 к.; между тѣмъ мѣстная руда, изъ ст. Бзинъ, обошлась бы въ 9,3 коп. Принимая среднее содержаніе желѣза въ Криворожской рудѣ въ 65%, мѣстной же въ 30%, получимъ, что, не смотря на кажущуюся дороговизну желѣзной руды изъ Криваго Рога, послѣдняя можетъ смѣло конкурировать въ Домбровѣ съ рудой изъ Восточнаго горнаго округа; дѣйствительно, она доставляется въ французскіе заводы Банковой Гуты. Если Правительство устраивало Ивангородъ-Домбровскую желѣзную дорогу для поддержанія мѣстной желѣзной промышленности, водворенной съ столь большими затратами капитала, то никакимъ образомъ не должно позволять, чтобы, въ средѣ одного государства, желѣзнымъ дорогамъ возможно было произвольно понижать тарифъ для весьма отдаленныхъ мѣстностей, прямо въ ущербъ для мѣстнаго населенія и мѣстной промышленности, созданной вѣками. Но фактъ пониженія тарифа для Криваго Рога уже состоялся, и въ такомъ случаѣ остается только ходатайствовать передъ Правительствомъ о пониженіи тарифа и на мѣстную руду и флюсовый известнякъ на всей Ивангородъ-Домбровской желѣзной дорогѣ минимумъ до той же высоты, т. е. до  $\frac{1}{75}$  к. съ пуда и версты, безъ различія разстоянія. Кромѣ того, желательно, чтобы соотвѣтственно былъ пониженъ тарифъ на провозъ огнеупорныхъ издѣлій (песчаниковъ, кварцитовъ и кирпичей), по крайней мѣрѣ до  $\frac{1}{65}$  коп. съ пуда и версты, тоже безъ различія разстояній. Что же касается до постройки новыхъ заводскихъ желѣзныхъ дорогъ, то мы позволимъ себѣ высказать слѣдующее. Узкоколейную Лодзинскую желѣзную дорогу, длиною 26 верстъ, соединяющую станцію Колюшки съ г. Лодзь, Правительство желаетъ замѣнить ширококолейнымъ путемъ, для соединенія ея прямо съ Ивангородъ-Домбровскою желѣзною дорогою. Мы не будемъ говорить о промышленномъ значеніи этой, хотя и короткой дороги, но перевозящей громадное количество грузовъ, для такого большаго промышленнаго центра, какъ г. Лодзь. Скажемъ только, что для удобнаго подвоза угля, безъ перегрузки на ст. Колюшки, изъ домбровскихъ каменноугольныхъ копей, соединенныхъ съ г. Лодзь посредствомъ Варшавско-Вѣнской и Лодзинской, — обѣихъ узкоколейныхъ желѣзныхъ дорогъ, — требуется непременно узкоколейную Лодзинскую дорогу оставить рядомъ съ проектированной ширококолейной желѣзною дорогою. Такъ какъ Лодзинская дорога перевозитъ ежегодно около 12 мил. пуд. угля изъ домбровскихъ копей и около 5 мил. угля изъ заграничныхъ, и такъ какъ по узкоколейнымъ желѣзнымъ дорогамъ разстояніе г. Лодзи отъ Домбровы составляетъ всего 208 верстъ, по ширококолейнымъ же имѣло бы 320 верстъ (разница въ 112 верстъ), то понятное дѣло, что тутъ ясно оказывается необходимость устроить Лодзинскую желѣзную дорогу въ 2 пути, 1-й ширококолейный, имѣющій устроиться, и 2-й узкоколейный, обѣ остав-



ленія котораго, по нашему мнѣнію, слѣдовало-бы ходатайствовать передъ Правительствомъ. На это требуется только проложить рельсы съ широкою колеєю, по существующему уже широкому полотну, рядомъ съ имѣющей узкоколейной линіей, что, конечно, обойдется весьма не дорого.

Этимъ путемъ можно удовлетворить какъ углепромышленниковъ, такъ и Лодзинскихъ фабрикантовъ, не уменьшая доходовъ Варшаво-Вѣнской желѣзной дороги и, вмѣстѣ съ тѣмъ, увеличивая валовой доходъ гарантированной казною Ивангородъ-Домбровской желѣзной дороги, чрезъ непосредственное и дешевое соединеніе ея съ г. Лодзью. Кромѣ того этимъ достигается возможность заводчикамъ Восточнаго горнаго округа Царства Польскаго доставлять свои произведенія, безъ перегрузки, въ этотъ городъ, являющійся большимъ потребителемъ продуктовъ желѣзнаго производства.

Относительно казенныхъ заводовъ Царства Польскаго мы должны сказать, что заводы эти, какъ своей малою производительностію, такъ и дороговизною и качествомъ производимыхъ продуктовъ, не представляютъ никакой опасной конкуренціи для частныхъ заводовъ. Напротивъ, конкуренція съ частными заводами для нихъ никакъ невозможна. Если цѣны на продукты малы, и казенные заводы не могутъ продать ихъ съ выручкою обязательныхъ 12<sup>0</sup>/<sub>100</sub> отъ цеховыхъ и накладныхъ издержекъ, тогда продуктъ лежитъ въ магазинахъ, какъ напр. въ настоящее время. Такимъ образомъ, устраненіемъ съ рынка, въ случаѣ паденія цѣнъ, продуктовъ казенныхъ горныхъ заводовъ—горное вѣдомство косвеннымъ образомъ, хотя и безъ всякаго съ его стороны желанія, помогаетъ частнымъ заводамъ все-таки выручать не столь убыточную цѣну за свои продукты. Въ случаѣ поднятія цѣнъ, казенные запасы прежде всего, какъ готовые, продаются и, будучи такимъ образомъ первыми устранены съ рынка, опять перестаютъ дѣлать конкуренцію частной горной промышленности.

Намъ кажется, что казенные заводы должны отказаться отъ этой, такъ сказать, пассивной роли. Они должны быть не спекулятивными учрежденіями, къ чему сама внутренняя, бюрократически-административная ихъ организація, требующая во всякомъ малѣйшемъ отступленіи отъ смѣты постоянныхъ рапортовъ, отношеній и разрѣшеній высшаго начальства, совершенно не подходитъ, точно также, какъ не подходитъ къ нимъ и та благотворительная роль, которую оказываютъ въ заводскомъ управленіи лицамъ, исполняющимъ при недѣйствующихъ заводахъ единственно роль сторожей иногда почти ничего нестоющего казеннаго имущества и занимающимся единственно сельскимъ хозяйствомъ на казенныхъ земляхъ. Мы можемъ привести въ примѣръ одинъ казенный заводъ, впрочемъ, уже проданный, который стоилъ казнѣ много денегъ, но вслѣдствіе разныхъ соображеній былъ закрытъ. При немъ держался чиновникъ, получающій, правду сказать, весьма скромное жалованье, 300 р. въ годъ, и сторожъ, можетъ быть, съ платою 90 руб. въ годъ. Послѣ какихъ нибудь двадцати лѣтъ, заводъ продали и выручили за него около 8,000 рублей;

чиновникъ и сторожъ, за все это время, получили почти то-же, такъ что казна, продавъ заводъ, ничего за него не получила, кромѣ нѣкотораго, безпроцентнаго, возврата денегъ за содержаніе на заводѣ сторожа и чиновника.

По нашему, мнѣнію существованіе въ такомъ видѣ казенныхъ заводовъ, по крайней мѣрѣ въ Царствѣ Польскомъ, есть анахронизмъ. Есть гутъ казенные рудники: желѣзные, цинковые, мѣдные, свинцовые, наконецъ, каменноугольные, которые не разрабатываются; есть большіе механическіе заводы, на которыхъ работаютъ всего 20 человекъ; есть доменные и цинковые заводы, которые въ бездѣйствіи. Даже потребный для выплавки того небольшого количества цинка уголь, и тотъ покупается у частныхъ промышленниковъ.

Проѣзжая по горнымъ округамъ Царства Польскаго, вездѣ, на каждомъ шагу, видны оставленные рудники и живописныя развалины заводовъ, на которыхъ еще не столь давно кипѣла оживленная дѣятельность. Чтобы поднять мѣстное горное дѣло, казна должна продать всѣ эти заброшенные желѣзные рудники и заводы, на которыхъ разовьется самостоятельная производительность, оставивъ только за собою нѣкоторые, упрочивъ на нихъ образцовое производство<sup>1)</sup>. Казна не должна быть никогда промышленникомъ. Это уже всѣми и вездѣ признано. Но казна должна быть всегда руководителемъ, пособіемъ для существующаго, и водворителемъ для несуществующаго горнаго дѣла. На это не должна она жалѣть денегъ. Кто же, если не казна, будетъ дѣлать геологическія или горныя развѣдки, пластовыя карты, кто же, если не казна, долженъ дѣлать затраты на новыя изобрѣтенія въ технику и всевозможныя пробы разныхъ предлагаемыхъ методовъ производства? Для этого она и должна имѣть нѣкоторое число заводовъ и рудниковъ, играющихъ какъ бы роль техническихъ лабораторій. Управляющимъ такими заводами и рудниками необходимо предоставить большую свободу, относительно ихъ веденія, но зато, вмѣсто чисто канцелярскихъ отчетовъ, требовать отъ нихъ техническихъ, раціональныхъ объясненій.

Что касается до вопроса о коммисіонерствѣ въ торговлѣ желѣзомъ, то, по нашему мнѣнію, слѣдовало бы устроить при существующихъ биржахъ горнозаводскихъ маклеровъ, занимающихся специально продажными цѣнами желѣзныхъ продуктовъ. Цѣны эти, вмѣстѣ съ количествомъ проданнаго въ каждый день желѣза и чугуна, а равно и имѣющагося въ запасахъ, служили бы для производителей или ихъ коммисіонеровъ указаніемъ, куда имъ надо обращаться

<sup>1)</sup> Вопросъ о предполагаемой въ послѣднее время продажѣ казною Олькушскихъ гальмейно-серебро-свинцовыхъ рудниковъ и остатка казенныхъ Домбровскихъ каменноугольныхъ копей, какъ еще не вполне развѣданныхъ, равнымъ образомъ и цинковыхъ заводовъ, всегда приносящихъ казнѣ порядочный доходъ, мы оставляемъ въ сторонѣ, какъ не относящейся прямо къ вопросу о желѣзномъ дѣлѣ; но желательнo, чтобы казна ранѣе, чѣмъ продать ихъ, обратила болѣе серьезное вниманіе на эти минеральныя богатства на западныхъ окраинахъ государства.



съ своимъ продуктомъ. Для опредѣленія продажныхъ цѣнъ и количества производства въ данной мѣстности, должны быть установлены изъ этихъ маклеровъ и уполномоченныхъ отъ заводовъ комиссіонерскія бюро, на подобіе синдикатовъ, регулирующихъ отношенія между предложеніемъ и спросомъ, въ С.-Петербургѣ, Нижнемъ Новгородѣ, Одессѣ, Варшавѣ и др. центрахъ. Синдикаты эти имѣли бы между собою постоянныя сношенія и устраивали бы періодическія засѣданія въ теченіе года.

Кромѣ того, горнозаводчики должны имѣть свой спеціальный центральный органъ, посвященный интересамъ торговли желѣзомъ и вообще горнозаводскими продуктами, помѣщающій, кромѣ цѣнъ на продукты, еще и всѣ патенты и привилегіи въ области техники горнозаводскаго производства, равнымъ образомъ и всѣ пробы надъ новыми изобрѣтеніями и усовершенствованіями у насъ и за границей. Тогда каждый изъ нашихъ заводчиковъ будетъ вполне ознакомленъ съ дѣломъ, которое ему даетъ насущный хлѣбъ, и будетъ знать, съ которой стороны надо ожидать кризиса и какъ его избѣжать. Мы, конечно, въ общихъ чертахъ говоримъ объ этомъ, предоставляя лицамъ, болѣе знакомымъ съ торговлей желѣзомъ, высказать свое мнѣніе и предложить болѣе выработанный проектъ.

Органъ этотъ, кромѣ того, помѣщалъ бы ежегодную статистику горнаго дѣла въ Россіи и, равнымъ образомъ, служилъ бы органомъ всѣхъ горнозаводскихъ сѣздовъ, которые желательно было бы устраивать ежегодно, по разнымъ отраслямъ горной техники, въ С.-Петербургѣ, Москвѣ, Варшавѣ, Одессѣ, Харьковѣ и др. мѣстахъ.

Горнозаводское населеніе въ Царствѣ Польскомъ пользуется еще кое какимъ о себѣ попеченіемъ только на большихъ передѣльныхъ заводахъ. Желѣзные же рудники и доменные заводы не считаютъ себя обязанными учреждать ни школы для дѣтей, ни вспомогательныхъ или эмеритальныхъ кассъ для рабочихъ и больныхъ, ни подавать послѣднимъ врачебную помощь. Въ Царствѣ Польскомъ, въ оправданіе владѣльцевъ, можно правда привести, что вообще позволеніе на учрежденіе, тамъ школы получается съ большими затрудненіями, и сверхъ того что нѣкоторые доменные заводы столь малы и доходы съ нихъ столь ничтожны, что они не въ состояніи дѣлать какія нибудь затраты въ этомъ отношеніи, тѣмъ болѣе, что, вслѣдствіе кризиса, заводы постоянно ограничиваютъ свои дѣйствія или совсѣмъ закрываются. Кромѣ того, доменные печи и желѣзные рудники не имѣютъ настоящаго горнорабочаго населенія. Всѣ почти рабочіе—это крестьяне, имѣющіе свою землю и домъ и занимающіеся на рудникахъ и заводахъ только ради увеличенія доходовъ изъ своего хозяйства, иногда, впрочемъ, весьма небольшого. Прежде въ Царствѣ Польскомъ существовала институція, учрежденная въ 1817 году, подъ названіемъ Горнаго Корпуса. Корпусъ этотъ обнималъ не только всѣхъ рабочихъ, но и вообще всѣхъ служащихъ. Рабочіе имѣли свою форму и знамена, чиновники—свои мундиры и своихъ офицеровъ.

Рабочіе, поступая въ корпусъ, давали присягу, получали повышеніе, по мѣрѣ своей опытности въ горнозаводскомъ дѣлѣ, и, вмѣстѣ съ повышеніемъ, выручали болѣешіе заработки. Они имѣли своихъ докторовъ, свои вспомогательныя и эмеритальныя кассы, получая изъ нихъ, по истеченіи 40 лѣтъ службы, пенсію, въ среднемъ размѣрѣ всѣхъ полученныхъ за 40 лѣтъ заработковъ. Кромѣ того, они были освобождены отъ военной службы. При корпусѣ существовала горная школа въ г. Кѣльцахъ. На заводахъ имѣлись практиканты и техническіе ученики—стипендіаты, которые должны были давать подробные отчеты о своихъ занятіяхъ. Корпусъ этотъ официально не былъ упраздненъ, но упразднены были, съ теченіемъ времени, почти всѣ составныя его элементы. Упразднена горная школа, затѣмъ польское горное вѣдомство было подчинено Горному Департаменту, гдѣ и устроено отдѣленіе польскихъ горныхъ заводовъ, упразднена была и форменная одежда для рабочихъ и чиновниковъ, упразднены повышенія и чины, наконецъ, горнорабочіе были привлечены къ военной службѣ, и затѣмъ проданы были казною самыя лучшіе заводы и рудники Восточнаго и Западнаго округовъ. Остался только самый жалкій клочекъ заводовъ, подъ названіемъ Восточнаго горнаго округа, цинковые заводы и оставленные каменноугольные рудники въ Домбровѣ. Отъ Горнаго Корпуса осталась теперь лишь одна эмеритальная касса, и, хотя къ ней были привлечены рабочіе и частныхъ заводовъ, но однако, вслѣдствіе разстройства первоначальной организаціи корпуса, ни одинъ новый членъ въ оную не записывается, не вѣря въ долгое и полезное существованіе кассы; даже, изъ года въ годъ, многіе перестаютъ уплачивать взносы, и казна, имѣя на своей обязанности выплачивать эмеритуру даже рабочимъ проданныхъ заводовъ, постоянно приплачиваетъ ежегодно по нѣскольку тысячъ рублей.

Надѣлъ землею крестьянъ, указами отъ 19 Февраля 1864 и 28 Октября 1866 г., превращая сразу почти всѣхъ горнорабочихъ въ крестьянъ-собственниковъ, затѣмъ разстройство горнаго корпуса, уничтоженіе практикантовъ и техническихъ учениковъ, отсутствіе народныхъ и специальныхъ школъ невѣроятно понизили уровень технической способности рабочихъ и низшихъ официалистовъ, равнымъ образомъ и любовь ихъ къ горному дѣлу. Дѣло наконецъ дошло до того, что и изъ немногихъ непроданныхъ казною заводовъ и рудниковъ нѣкоторые закрылись, завѣдывающіе же дѣйствующими заводами превратились въ сельскихъ хозяевъ, и даже казна, какъ бы сознавая, что надо сдѣлать уступку сельскому хозяйству, все усиливающемуся на казенныхъ земляхъ, назначила начальникомъ Восточнаго горнаго округа спеціалиста-агронома. Въ виду вышеуказанной малой пользы отъ существующей эмеритальной кассы для горнорабочихъ Царства Польскаго, желательно въ возможно скоромъ времени устроить для всѣхъ рудниковъ и заводовъ Царства одну общую эмеритальную и вспомогательную, на случай увѣчья или болѣзни, кассу для горныхъ и заводскихъ рабочихъ. Уставъ для такихъ



кассъ уже выработаны на съѣздахъ 1883 и 1885 гг. въ Варшавѣ, и остается только окончательно пересмотрѣть его, пополнить и затѣмъ представить на утвержденіе Правительства.

Относительно специалистовъ горнаго дѣла въ Царствѣ Польскомъ, надо замѣтить слѣдующее.

Всѣхъ русскихъ горныхъ инженеровъ, въ Царствѣ Польскомъ, находится 16. Изъ этого количества, какъ показано въ приложенной таблицѣ, только 3 заняты при желѣзномъ производствѣ, 1 при добычѣ угля, 2 при цинковомъ производствѣ, 3 занимаются маркшейдерскими работами и т. д.

Вообще числится здѣсь горныхъ инженеровъ:	На казенной службѣ.	На частной службѣ.
при доменномъ производствѣ. . . . .	1	—
„ желѣзныхъ рудникахъ . . . . .	1	1
горный надзоръ . . . . .	2	—
маркшейдеровъ. . . . .	3	—
при цинковыхъ рудникахъ . . . . .	1	—
„ производствѣ стали . . . . .	—	1
„ цинковыхъ заводахъ . . . . .	1	—
„ каменноугольныхъ копяхъ . . . . .	—	1
Горный Начальникъ. . . . .	1	—
безъ опредѣленныхъ занятій . . . . .	—	3

Итого на казен. службѣ 10, на частной 6.

Изъ этого мы видимъ, что собственно при желѣзномъ производствѣ заняты всего 3 горныхъ инженера, а именно: 1 въ Варшавѣ на частномъ сталелитейномъ заводѣ, 1 при казенной домнѣ и на казенныхъ желѣзныхъ рудникахъ 1.

Такимъ образомъ оказывается, что русскихъ горныхъ инженеровъ вообще чрезвычайно мало въ Царствѣ Польскомъ. Нѣкоторымъ образомъ это понятно. Заводы, владѣльцами которыхъ состоятъ туземцы, вообще весьма малы, потому они не въ состояніи прилично вознаграждать горнаго инженера, и, по недостатку низшихъ специалистовъ, такъ какъ въ краѣ нѣтъ горной школы, пользуются услугами своихъ приказчиковъ и вообще личностей, которыя или вовсе не имѣютъ понятія о горномъ дѣлѣ или свѣдѣнія которыхъ въ этомъ отношеніи крайне ограничены. Къ этой категоріи надо причислить и существующіе небольшіе казенные желѣзные заводы въ Царствѣ Польскомъ. Крупные же заводы, какъ напр. Сосновицкіе, Варшавскій сталелитейный и Гута Банкова, хотя и имѣютъ въ своемъ распоряженіи нѣкоторое число специальныхъ техникувъ, но это, вообще, иностранцы. Это объясняется близостью прусской Верхней Силезіи, откуда представлялась возможность легко имѣть практичныхъ специалистовъ по всякимъ отраслямъ горнозаводскаго дѣла, которыхъ въ краѣ нельзя найти по недостатку рус-

скихъ специальныхъ школъ, изъ которыхъ выходили бы низшіе техники. Что-же касается русскихъ горныхъ инженеровъ, то противъ нихъ существуетъ предубѣжденіе, что они вообще практически мало знакомы съ дѣломъ, въ подтвержденіе чего указываются примѣры управленія ими казенными заводами и рудниками Западнаго горнаго округа въ Царствѣ Польскомъ, которые окончательно приведены въ бездѣйствіе. Владѣльцы Сосновицкихъ заводовъ, въ одномъ изъ засѣданій съѣзда, заявили, что у нихъ первоначально всѣ техники и почти даже всѣ рабочіе были одни иностранцы. Въ послѣднее время отношеніе это нѣсколько измѣнилось, такъ что теперь имѣется у нихъ уже около 35% мѣстныхъ рабочихъ и одинъ мѣстный техникъ. Поэтому, вообще, желательно бы было принять Правительствомъ какія нибудь мѣры, для перемѣны этихъ ненормальныхъ условій, относительно числа специалистовъ горнаго дѣла, какъ въ малыхъ, такъ и въ крупныхъ горнозаводскихъ предпріятіяхъ.

Чтобы дать возможность малымъ заводамъ имѣть образованныхъ специальныхъ техниковъ по горному и заводскому дѣлу, необходимо *по возможности скорѣе открыть столь долго ожидаемую штейгерскую школу или, лучше сказать, горное училище*. Школа эта, уставъ которой давно уже выработанъ, сперва завѣдывающимъ горною частью въ Царствѣ Польскомъ г. Гемпелемъ, затѣмъ первымъ и вторымъ съѣздами горнозаводчиковъ Царства Польскаго, въ 1883 и 1885 гг., дожидается только лишь одного утвержденія Правительства.

Что же касается до болѣе крупныхъ предпріятій, то слѣдовало бы всѣ акціонерныя горнозаводскія общества и компаніи, при выдачѣ имъ концессій отъ Правительства или при продажѣ имъ казною своихъ заводовъ и рудниковъ, обязать принимать на практику мѣстныхъ молодыхъ людей, получившихъ среднее образованіе, техниковъ, получившихъ специальное образованіе, и горныхъ инженеровъ, чтобы со временемъ замѣнить ими иностранныхъ техниковъ, являющихся, по необходимости, въ началѣ предпріятія въ качествѣ инструкторовъ или руководителей, особенно если въ краѣ вводится новое производство или же улучшенный за границей методъ разработки. Вообще желательно, чтобы, кромѣ того, Правительствомъ былъ установленъ извѣстный научный цензъ для управляющихъ частными горными имѣніями, заводами и рудниками, что, конечно, будетъ возможно только тогда, когда въ краѣ будетъ больше специальныхъ техническихъ школъ.

Что же касается до вопроса о нѣдрахъ земли, то относительно Царства Польскаго должно сказать, что по закону отъ 16 іюня 1870 года о развѣдкахъ и отводахъ, изданному специально для Царства Польскаго, всякому дозволяется дѣлать развѣдки на полезныя ископаемыя, какъ на своихъ, такъ и на чужихъ земляхъ. О найденномъ ископаемомъ дѣлается на гербовой бумагѣ заявка горному окружному инженеру (которыхъ 2 для Царства Польскаго). Окружный инженеръ, въ особомъ журналѣ, записываетъ число



и часть полученія заявки. Затѣмъ, въ опредѣленный срокъ, онъ провѣряетъ заявку на мѣстѣ и составляетъ о найденномъ протоколъ. На основаніи заявки, заявитель имѣетъ первенство передъ всѣми, исключая владѣльца поверхности, получить отводъ на найденное имъ ископаемое, для чего онъ долженъ подать окружному инженеру прошеніе, вмѣстѣ съ ситуационнымъ маркшейдерскимъ планомъ требуемой отводной площади. Прошеніе, съ планомъ, идетъ на утвержденіе Горнаго Департамента. Владѣлецъ отвода пользуется имъ на правахъ полной собственности, можетъ завести отдѣльную ипотечную книгу и пр. Онъ обязанъ уплачивать только владѣльцу поверхности, по взаимному соглашенію, или, въ случаѣ несогласія, по таксѣ, извѣстный процентъ со стоимости добытаго имъ ископаемаго. Отводы имѣютъ опредѣленные закономъ размѣры и, въ случаѣ неразработки, послѣ истеченія извѣстнаго срока времени, переходятъ къ владѣльцу поверхности или къ другому лицу, пожелавшему добывать ископаемое. Законъ объ отводахъ чрезвычайно оживилъ страну. Добыча каменнаго угля и цинковыхъ рудъ возросла до небывалыхъ размѣровъ. Но, къ сожалѣнію, такъ какъ въ законѣ объ отводахъ не сдѣлано никакихъ ограниченій о числѣ отводовъ, которое можетъ получить одно лицо, то послѣ истеченія 15 лѣтъ отъ изданія сего закона, почти всѣ рудныя сокровища края перешли въ руки нѣсколькихъ капиталистовъ, преимущественно иностранцевъ. Нѣкоторые лица исходатайствовали для себя до 300 и болѣе отводовъ, и такимъ образомъ захватили почти цѣлые уѣзды Бендзинскій и Олькушскій въ свои руки. Желательно поэтому, чтобы, во избѣжаніе такой вредной монополіи, ограничено было число испрашиваемыхъ отводовъ однимъ лицомъ и чтобы были изданы болѣе широкія правила для лицъ, получившихъ отводы, но не разрабатывающихъ таковыя.

Законъ объ отводахъ примѣняется до сихъ поръ только къ болѣе цѣннымъ ископаемымъ, какъ напр. къ свинцовымъ, мѣднымъ, цинковымъ, серебрянымъ рудамъ, сѣрѣ и нефти; къ желѣзной-же рудѣ законъ этотъ пока не относится. Но, въ виду развитія желѣзной промышленности въ краѣ, было бы очень полезно дожидаться примѣненія этого закона и къ залежамъ желѣзной руды, какъ на частныхъ, такъ и на казенныхъ и маіоратныхъ земляхъ, въ особенности для тѣхъ имѣній и лѣсныхъ дачъ, гдѣ нѣтъ никакихъ заводовъ или же гдѣ заводы совсѣмъ оставлены. При этомъ желательно бы было, чтобы, при полученіи отводовъ на крестьянскихъ земляхъ, не вознаграждать крестьянъ за занятое пространство землею, а прямо деньгами.

Резюмируя все вышесказанное, мы ставимъ слѣдующія положенія о нѣкоторыхъ исключительныхъ мѣрахъ, льготахъ, измѣненіяхъ и нововведеніяхъ, желательныхъ для Царства Польскаго, не касаясь общихъ мѣръ, признанныхъ необходимыми для всей Россіи:

1) составить подробную пластовую карту рудныхъ мѣсторожденій края, на подобіе составляемой въ настоящее время для Домбровскаго бассейна;

2) перевести на польскій или русскій языки капитальное сочиненіе

Пуша: „Geognostische Beschreibung von Polen“, изданное еще въ 1831 и 1836 г. и составляющее въ настоящее время библиографическую рѣдкость, и пополнить оное новѣйшими свѣдѣніями;

3) отмѣнить существующую пошлину на коксъ въ  $1\frac{1}{2}$  коп. золотомъ съ пуда, какъ обременительную для доменныхъ заводовъ, согласно ходатайствамъ обоихъ съѣздовъ горнопромышленниковъ Царства Польскаго, въ 1883 и 1885 годахъ;

4) въ виду чрезвычайной важности вопроса объ изслѣдованіи домбровскихъ углей, съ цѣлью получить изъ нихъ коксъ, годный для металлургическихъ операцій, ходатайствовать о назначеніи особой технической комиссіи въ желѣзномъ дѣлѣ, на которую и возложить обязанность произвести пробную доменную плавку, какъ на полученномъ коксѣ, такъ и на одномъ сухомъ, неспекающемся углѣ, на частныхъ заводахъ Гута Банкова и Островецъ;

5) при образовавшихся въ текущемъ, 1886 году отдѣленіяхъ и конторахъ Государственнаго Банка, вмѣсто упраздненнаго Польскаго Банка, въ Царствѣ Польскомъ, предоставить возможность получать горнопромышленникамъ ссуду подъ соло-векселя съ ипотечнымъ обезпеченіемъ до 75%, стоимости имѣнія или рудника; срокъ ихъ увеличить до 15 мѣсяцевъ и взимаемый процентъ уменьшить до 5% въ годъ;

6) ввести въ тѣхъ же отдѣленіяхъ и конторахъ Государственнаго Банка въ Царствѣ Польскомъ выдачу горнозаводчикамъ ссудъ подъ залогъ горнозаводскихъ продуктовъ, въ размѣрѣ 75% ихъ цѣнности и съ процентомъ не болѣе 5% въ годъ и срокомъ на 15 мѣсяцевъ;

7) для возможности устройства большихъ предпріятій мелкимъ горнозаводчикамъ, выдавать имъ долгосрочныя ссуды съ амортизаціей по 3% въ годъ, съ взаимнымъ ипотечнымъ обезпеченіемъ;

8) обязать правленіе Ивангородъ-Домбровской желѣзной дороги ввести въ возможно скоромъ времени на ея станціяхъ устройство *въсовъ* и *телеграфа* для всеобщаго употребленія, и устроить хорошіе подъѣздыя пути къ товарнымъ рампамъ;

9) понизить провозной тарифъ на Ивангородъ-Домбровской желѣзной дорогѣ: на каменный уголь, кварцитъ, огнеупорный песчаникъ, такую же глину, доломитъ до  $\frac{1}{65}$  коп. безъ различія разстояній, на руду же и известнякъ, потребный для заводовъ,—до  $\frac{1}{75}$  коп. съ пуда и версты, тоже безъ различія разстояній;

10) чтобы при предполагаемой замѣнѣ узкоколейной Лодзинской желѣзной дороги ширококолейною (всего 26 верстъ), въ виду значительной перевозки каменнаго угля по этой дорогѣ (17 мил. пудовъ), оставить, рядомъ съ ширококолейною, и существующую узкоколейную дорогу, соединяющую г. Лодзь прямо съ каменноугольными копями, на 112 верстъ ближе, чѣмъ по Ивангородъ-Домбровской жел. дорогѣ;



11) продать всѣ убыточные и ненужные казнѣ желѣзные рудники и заводы, на остальныхъ же развить образцовое производство;

12) изъ вырученныхъ отъ такой продажи суммъ образовать желѣзный фондъ, проценты съ котораго употреблялись бы на развитіе горнозаводскаго дѣла, или, лучше, изъ этихъ суммъ образовать горнозаводскій банкъ;

13) утвердить выработанный сѣздами 1881 и 1883 гг. въ Варшавѣ проектъ общей эмеритальной кассы для всѣхъ горнорабочихъ Царства Польскаго;

14) утвердить нормальный уставъ для вспомогательныхъ кассъ для горнорабочихъ, согласно проекту, выработанному 2 сѣздами горнопромышленниковъ въ Варшавѣ;

15) учредить, въ возможно скоромъ времени, горное училище въ Домбровѣ или Кѣльцахъ, для образованія низшихъ спеціалистовъ по горнозаводскому дѣлу, согласно ходатайству обоихъ сѣздовъ горнопромышленниковъ въ Варшавѣ;

16) обязать всѣ болѣе крупныя предпріятія и компаніи, чтобы принимали у себя на практику молодыхъ мѣстныхъ техниковъ и чтобы вообще старались у себя увеличивать постепенно число мѣстныхъ спеціалистовъ;

17) законъ отъ 16 іюня 1870 г. о развѣдкахъ и отводахъ, согласно ходатайству обоихъ сѣздовъ въ Варшавѣ, примѣнить съ нѣкоторыми измѣненіями и къ желѣзной рудѣ, какъ къ частнымъ, такъ и казеннымъ и маіоратнымъ землямъ съ тѣмъ, чтобы крестьянъ возможно было за занятую землю вознаграждать не землею, а деньгами;

18) ограничить число отводовъ для одного лица до 20 на желѣзную руду и до 10 для болѣе цѣнныхъ ископаемыхъ, для того, чтобы устранить монополію, и издать болѣе строгія правила для лицъ, получившихъ отводы и не разрабатывающихъ таковыхъ;

19) установить извѣстный научный цензъ для управляющихъ горнозаводскими имѣніями, отдѣльными заводами и рудниками.

---

## С М Ъ С Ъ.

## Проба на камнѣ для золотыхъ ювелирныхъ издѣлій.

Горн. инж. Н. Покровскаго.

Съ тѣхъ поръ какъ установлены д'Арсе правила для пробъ золота огнемъ, посредствомъ купелляціи, въ этой сферѣ пробирнаго искусства не произошло никакихъ существенныхъ перемѣнъ; сочиненіе Шоде *L'art de l'essayeur* (Paris 1835) сдѣлалось въ этомъ смыслѣ классическимъ. Нѣтъ сомнѣнія, что этотъ способъ испытанія сплавовъ золота очень хорошъ, но есть сфера, гдѣ онъ встрѣчаетъ огромныя практическія затрудненія, такъ что представляется почти непримѣнимымъ. Эта сфера—испытаніе золотыхъ ювелирныхъ издѣлій — одна изъ самыхъ обширныхъ сторонъ дѣятельности пробирныхъ палатокъ.

Испытаніе золотыхъ издѣлій весьма часто не допускаетъ снимать съ нихъ, не только съ одного, но и съ цѣлой партіи ихъ, безъ поврежденія, даже такого количества металла, которое достаточно было бы и на  $\frac{1}{4}$  пробы. Если это и возможно, то проба купелляціею на  $\frac{1}{4}$  пробирной единицы весьма не точна. У насъ въ пробирныхъ палаткахъ издѣлія испытываются преимущественно купелляціею, но при этомъ, конечно, многія изъ этихъ издѣлій рискуютъ быть поврежденными. Мы здѣсь разумѣемъ подъ поврежденіемъ не сломку, а только небольшое измѣненіе вида издѣлія отъ обрѣзыванія, скобленія и т. п.; очень часто одно неосторожное прикосновеніе къ золотому издѣлію руками портитъ его; ювелиры раскладываютъ ихъ передъ покупателями не иначе, какъ на доскахъ, обитыхъ бархатомъ; не мѣшаетъ и въ пробирныхъ палаткахъ имѣть подобныя доски для размѣщенія совершенно отдѣланныхъ издѣлій. Съ другой стороны, кто поручится, что частицы, снятыя съ немногихъ вещей, выражаютъ пробу всей партіи ихъ? Заграничныя издѣлія привозятся болѣею частью значительными партіями, издѣлія въ нихъ бываютъ собраны изъ разныхъ рукъ, у многихъ однѣ части бываютъ высшей пробы (напр. части серегъ, вкладываемыя въ уши), а другія низшей. Какъ тутъ можно сказать, что проба, взятая отъ нѣкоторыхъ вещей, выражаетъ пробу всѣхъ вещей этой партіи? Проба купелляціею—превосходный способъ для испытанія золотыхъ сплавовъ, но для испытанія золотыхъ издѣлій онъ совершенно не подходящій.

Испытаніе этихъ издѣлій на пробирномъ камнѣ представляетъ, напротивъ, такой способъ, который болѣе всего соотвѣтствуетъ характеру ихъ и назначенію самаго испытанія для практическихъ цѣлей. Онъ введенъ, какъ нормальный способъ для испытанія золотыхъ издѣлій, во всѣхъ европейскихъ пробирныхъ палаткахъ.



У насъ также сдѣланъ въ этомъ отношеніи важный шагъ впередъ. Новая инструкция по пробирной части 1882 г. допускаетъ пробу на камнѣ, какъ правильный способъ испытанія золотыхъ издѣлій въ тѣхъ случаяхъ, когда отъ нихъ нельзя взять, безъ порчи ихъ, такого количества металла, которое достаточно было бы для испытанія огнемъ, и для такихъ издѣлій, гдѣ золото не имѣетъ существеннаго значенія, напр. въ такихъ, гдѣ работа, или вставленные въ нихъ камни, представляютъ главную цѣнность издѣлія. Обобщая этотъ взглядъ, можно теперь почти всѣ издѣлія пробовать на камнѣ.

Испытаніе на пробирномъ камнѣ такъ важно для пробирныхъ палатокъ, что 76 ст. инструкции по пробирной части слѣдовало бы изложить иначе, чѣмъ она изложена, а именно слѣдуетъ дать ей такую редакцію:

*Ст. 76.* Испытаніе золотыхъ издѣлій производится исключительно на пробирномъ камнѣ; этотъ способъ, скорый и удобный и дающій вѣрные результаты для опредѣленія узаконенныхъ пробъ, не примѣняется только въ слѣдующихъ случаяхъ:

1) когда представлены крупныя издѣлія, не вполне оконченныя работою, отъ которыхъ нѣтъ никакого затрудненія взять металлъ на пробу;

2) когда пробу на камнѣ осматриваетъ хозяинъ издѣлія или мастеръ и проситъ подтвердить ее огнемъ; то-же примѣняется и при повѣркѣ дѣятельности пробиреровъ,

и 3) для испытанія слитковъ.

Проба на камнѣ была предметомъ заботъ бывшаго управляющаго Московскою пробирною палаткою, горн. инж. В. С. Смирнова, который хотѣлъ ввести этотъ способъ въ практику; по своему положенію онъ имѣлъ широкое поле для разработки интересовавшаго его вопроса; онъ изучилъ его и за границей; нѣтъ сомнѣнія, что онъ довелъ бы дѣло до конца, если бы смерть не похитила его у труда; если въ Москвѣ теперь много пользуются пробами на камнѣ, то обязаны этимъ В. С. Смирнову. Чтобы судить, что было сдѣлано В. С. Смирновымъ, мы имѣемъ пока только статью М. Долгополова въ *Горномъ Журналѣ* 1873 г. № 2; авторъ прямо говоритъ, что сообщаетъ то, что ему передалъ В. С. Смирновъ.

Весьма интересно было бы, если бы тѣ лица, которые въ Москвѣ были свидѣтелями изслѣдованій В. С. Смирнова, сообщили, что имъ извѣстно о подробностяхъ этого дѣла и о взглядахъ В. С. Смирнова на испытанія съ помощью пробирнаго камня? Мнѣніе о значеніи этого способа въ практикѣ еще не установилось. М. Долгополовъ говоритъ, что излагаетъ подробности способа для того, что, по его мнѣнію, онъ не долженъ быть совершенно *игнорированъ*; въ концѣ своей статьи, напротивъ, онъ много говоритъ въ пользу примѣненія его къ практикѣ пробирныхъ палатокъ.

Чтобы ввести этотъ способъ на практикѣ, нужно преодолѣть нѣкоторыя трудности, но онѣ не такъ велики, какими кажутся съ перваго взгляда; нужно имѣть хорошіе камни, вѣрныя иглы, пробирныя кислоты и навыкъ въ работѣ; — достиженіе всего этого есть только вопросъ времени. Въ статьѣ М. Долгополова находятся всѣ необходимыя данныя для производства этихъ испытаній, и мы не будемъ повторять того, что тамъ сообщено, но добавимъ нѣсколько практическихъ замѣчаній.

Изготовленіе нормальныхъ *моделей* изъ сплавовъ золота, серебра и мѣди въ опредѣленныхъ пропорціяхъ, представляетъ большія трудности и весьма кропотливую работу. Большею частью не удастся ихъ приготовить въ желаемой степени совершенства; затрудненіе увеличивается еще тѣмъ, что нельзя ограничиться одной иглой, а надо ихъ имѣть нѣсколько, разныхъ сплавовъ и разныхъ пробъ. Нѣтъ необходимости, какъ гово-

рить М. Долгополовъ, имѣть иглы, начиная съ 250 пробы, черезъ каждыя 20 тысячныхъ; въ такомъ случаѣ полный приборъ иголъ состоялъ бы изъ 37 штукъ, только для одного рода сплава; довольно имѣть иглы 55,55<sup>1</sup>/<sub>2</sub>, 56,56<sup>1</sup>/<sub>2</sub> и 57 пробъ на русскій разновѣсъ; съ ними, имѣя ихъ для четырехъ разныхъ сплавовъ золота съ серебромъ и мѣдью, слѣдовательно всего 20 иголъ, можно испытывать самыя разнообразныя издѣлія. При достаточномъ навыкѣ довольно даже трехъ иголъ для каждаго сплава.

Весьма легко составить необходимый наборъ иголъ, если во время пробирныхъ занятій обращать вниманіе на тѣ сплавы, которые точно легированы и характерны по цвѣту металла; покупка этого золота отъ доставившаго его мастера всегда возможна; само собою разумѣется, что, выбравъ золото для иглы, слѣдуетъ тщательно, двойною навѣскою, повѣрить первоначальное испытаніе. Путь этотъ, для опредѣленія иголъ, имѣетъ еще то преимущество, что иглы будутъ именно тѣхъ сплавовъ золота, какіе преимущественно употребляются для ювелирныхъ издѣлій въ данной мѣстности.

Натирать золото на камень слѣдуетъ, проводя золотыя штрихи по возможности одинъ около другаго, такъ, чтобы образовать на камнѣ золотую черту въ <sup>1</sup>/<sub>4</sub> сантиметра, не уже; при натираниі болѣе узкой, но густой черты, дѣйствіе кислоты будетъ медленнѣе и реакція не столь характерна, какъ при широкой и не очень густо натертой чертѣ. Надо избѣгать въ чертѣ промежутковъ между штрихами; это легче всего дѣлать свободно натирая черту и затѣмъ заполняя оставшіеся промежутки между штрихами и натираниемъ въ противоположномъ направленіи. Натирая, нужно равномернѣе считать до известной цифры, чтобы этимъ регулировать время натирания каждой черты. Хорошее натирание требуетъ вѣрной руки и вѣрнаго глаза и составляетъ половину всего дѣла; въ одномъ натираниі заключается вся индивидуальная часть испытанія на камнѣ.

Надо обращать вниманіе на хорошіи подборъ иголъ къ испытываемому сплаву, и если является сомнѣніе въ сходствѣ чертъ иглы и испытываемаго сплава, то лучше взять двѣ разныя иглы, чтобы лучше видѣть, къ которой ближе подходитъ сплавъ.

При испытаніяхъ на камнѣ необходимъ навыкъ въ работѣ, подобно тому, какъ онъ необходимъ и при всѣхъ техническихъ занятіяхъ; тутъ онъ пріобрѣтается очень скоро. При навыкѣ къ работѣ и хорошемъ подборѣ иголъ къ испытываемому сплаву, весьма легко, по дѣйствію кислотъ на черту, опредѣлить разницу на <sup>1</sup>/<sub>2</sub> пробы русскаго разновѣса; разница на 1 пробу его представляется уже на столько явною, что даже малоопытный пробиреръ не можетъ ошибиться въ опредѣленіи пробы. Для пробъ на камнѣ было бы весьма рационально увеличить ремедиумъ до 1 пробы русскаго разновѣса, оставивъ существующій ремедиумъ въ <sup>1</sup>/<sub>3</sub> пробы для слитковъ.

Температура кислотъ и камня имѣетъ вліяніе на скорость испытанія: холодный камень и холодная кислота заставляютъ ожидать результата вдвое долѣе, чѣмъ если они будутъ имѣть хорошую комнатную температуру. Чтобы кислоты не измѣнялись въ составѣ, ихъ необходимо хранить въ холодномъ мѣстѣ; камни, напротивъ, слѣдуетъ держать въ тепломъ мѣстѣ, чтобы испытаніе не было продолжительнымъ.

Въ Варшавской пробирной палаткѣ начали пользоваться пробами на камнѣ въ широкомъ размѣрѣ съ начала 1885 г., и въ теченіи первыхъ шести мѣсяцевъ вели журналъ, чтобы опредѣлить, на сколько часты могутъ быть ошибки при этомъ способѣ производства пробъ. Опытъ показалъ, что если въ началѣ дѣла были ошибки, то, послѣ навыка въ работѣ, ошибки сдѣлались почти невозможными; тогда веденіе журнала было оставлено. Во все время веденія журнала было сдѣлано 1213 пробъ на камнѣ; изъ этого



числа 475 пробъ вовсе не требовали повѣрки ихъ купеляціею, по очевидной высокой пробѣ золота въ тѣхъ издѣліяхъ, выше 56-й. Изъ остальныхъ 738 пробъ, сходныхъ съ купеляціею было 605 пробъ; въ томъ числѣ:

ниже законной 56 пробы . . . . .	91 проба
законной 56 пробы . . . . .	383 „
выше законной 56 пробы . . . . .	131 „

---

605 пробъ

Несходныхъ съ огневою пробой испытаній на камнѣ было 133, изъ нихъ оказалось:

ниже показаній камня . . . . .	32 пробы
выше . . . . .	101 „

---

133 пробы

Такимъ образомъ, изъ 1213 испытаній только 32 или  $2\frac{2}{3}\%$  были дѣйствительно ошибочны и то при началѣ испытаній по этому способу! Одни эти 32 пробы могли бы быть поставлены въ укоръ пробиреру, если бы онъ по нимъ наложилъ на тѣ издѣлія пробирныя клейма 56 пробы.

Испытаніе на пробирномъ камнѣ кончается гораздо скорѣе, чѣмъ проба купеляціею; при немъ весьма легко возратить издѣлія мастеру тутъ же, при предъявленіи ихъ въ пробирную палатку для испытанія. Но изъ этого нельзя вывести заключенія, что гдѣ работаютъ два пробирера купеляціею, тамъ при пробѣ на камнѣ справится съ дѣломъ одинъ. При пробѣ купеляціею сберегается много времени тѣмъ, что одновременно производится нѣсколько пробъ; за то при пробѣ на камнѣ много времени уходитъ на испытаніе многихъ отдѣльныхъ вещей и при томъ во всѣхъ ихъ частяхъ; хотя каждое отдѣльное испытаніе кончается скорѣе, но ихъ дѣлается несравненно болѣе, чѣмъ при купеляціи. Сверхъ того пробы на камнѣ, болѣе чѣмъ купеляція, зависятъ отъ дневнаго свѣта; вообще, при нихъ, работа пробирера не легче. За то совершенно освобождается тотъ, кто при купеляціи занимается скобленіемъ и наръзываніемъ издѣлій.

Въ отношеніи стоимости производства, проба на камнѣ стоитъ только то, во что обходится ея первоначальное обзаведеніе.

Главная причина, отчего этотъ превосходный способъ для испытанія издѣлій игнорируется у насъ, заключается въ томъ, что всегда стремились сдѣлать его универсальнымъ; и М. Долгополовъ въ своей статьѣ описываетъ его, предлагая примѣнить его какъ къ испытанію издѣлій, такъ и къ испытанію слитковъ. Последнее—совершенно излишне. Безусловно вѣрно то, что при испытаніи издѣлій ремедиумъ въ пробѣ можетъ быть больше, а для испытанія слитковъ онъ долженъ быть какъ можно меньше; того и другаго требуютъ интересы промышленности.

### Замѣтка о вѣсовомъ опредѣленіи сѣры, въ чугунахъ, желѣзахъ и стали.

Кандидатъ Университета А. Земляницкая.

При производствѣ химическаго анализа какого либо тѣла, удачный выборъ наиболѣе простыхъ и точныхъ способовъ количественнаго опредѣленія элементовъ имѣетъ большое значеніе, какъ сокращающій трудъ и сберегающій время.

При изслѣдованіи, въ Барнаульской главной лабораторіи, нѣкоторыхъ сортовъ чугуна Гурьевскаго завода, я старался избрать наиболѣе удобный способъ прямаго, вѣсого опредѣленія сѣры. Рассмотрѣвъ способы опредѣленія сѣры въ желѣзѣ Фрезеніуса <sup>1)</sup> и Джонсона <sup>2)</sup>, основанные на возстановленіи сѣры въ  $H_2S$ , переводеніи его въ  $H_2SO_4$  и осажденіи послѣдней  $BaCl_2$ , и прямое опредѣленіе сѣры въ видѣ  $CdS$  <sup>3)</sup>, я пришелъ къ заключенію, что первые два способа нѣсколько кропотливы и не допускаютъ повѣрки получаемыхъ результатовъ; повѣрка же результатовъ по послѣднему способу требуетъ новаго растворенія и осажденія, что, при незначительности получаемыхъ осадковъ, можетъ легко повести къ нѣкоторой потерѣ вещества.

На основаніи этихъ соображеній, для опредѣленія сѣры въ чугунѣ, я избралъ способъ Фрезеніуса <sup>4)</sup>, употребляемый имъ при анализѣ сѣрныхъ водъ минеральныхъ источниковъ.

Аппаратъ Фрезеніуса, представленный на рисункѣ въ руководствѣ Baling'a, вполне пригоденъ для этой цѣли, если между колбочками, назначенными для растворенія навѣски и для поглощенія  $H_2S$ , помѣстить еще колбочку или дугообразную трубку съ кусочками влажнаго ѣдкаго кали, для удерживанія выделяющихся, отъ нагрѣванія, при концѣ реакціи, паровъ соляной кислоты. Навѣска берется не болѣе 1—2 грам.; для поглощенія  $H_2S$  употребляется аммоніакальный растворъ  $AgNO_3$ , для чего около 0,5 гр. этой соли растворяются прямо въ водномъ амміакѣ и наливаются въ колбочку; въ дугообразную же трубочку, или лучше въ маленькую коническую колбочку съ газопроводной трубочкой, доходящей почти до самаго дна, наливается тотъ же растворъ, но значительно разбавленный; назначеніе этой колбочки улавливать послѣдніе слѣды  $H_2S$ . Въ концѣ реакціи чрезъ аппаратъ протягивается струя  $CO_2$ . Осадокъ  $Ag_2S$  собирается на высушенную при  $100^\circ C$ . и взвѣшенную фильтру, промывается амміакомъ и горячей водой, съ прибавленіемъ къ ней нѣсколькихъ капель амміака, высушивается до постояннаго вѣса и взвѣшивается. Въ  $Ag_2S$  находится 12,91% S.

Для повѣрки, осадокъ можетъ быть перенесенъ въ тигель, возстановленъ водородомъ въ металлическое серебро, или превращенъ въ  $AgCl$  и въ такомъ видѣ взвѣшенъ.

По точности результатовъ, <sup>5)</sup> простотѣ и удобству выполненія, этотъ способъ не оставляетъ желать ничего лучшаго, а потому можетъ быть смѣло примѣняемъ при изслѣдованіи чугуна, желѣза и стали.

### О вѣсовомъ опредѣленіи $CO_2$ и $H_2O$ въ рудахъ.

При химическомъ анализѣ рудъ иногда приходится опредѣлять въ нихъ количество угольнаго ангидрида и конституціонной воды. Если руды представляютъ смѣсь силикатовъ съ углекислыми солями металловъ, то вообще опредѣленіе  $CO_2$  и  $H_2O$ , не представляя никакихъ трудностей, можетъ быть произведено по классическому способу Schaffgotsch'a <sup>6)</sup>,

<sup>1)</sup> Baling. Die Probirkunde, 1879, S. 233—234.

<sup>2)</sup> Bruno Kerl. Metallurgische Probirkunst, 1882, S. 449.

<sup>3)</sup> Ibid. S. 450.

<sup>4)</sup> Fresenius. Anleitung zur quantitativen chemischen Analyse 1875. B. I. S. 504, 514.

<sup>5)</sup> Ibidem. S. 300—301.

<sup>6)</sup> H. Rosé. Traité complet de chimie analytique. 1862. t. II, p. 1011.

Fresenius. Anleitung zur quantitativen chemischen Analyse. 1875. B. I. S. 443—444.



сплавленіемъ съ бурой, причемъ потеря вѣса вещества даетъ прямо сумму вѣсовъ  $\text{CO}^2$  и  $\text{H}^2\text{O}$ . Достаточно, по одному изъ существующихъ способовъ, опредѣлить количество  $\text{CO}^2$ , чтобы изъ разности вѣсовъ  $\text{CO}^2$  и  $\text{H}^2\text{O}$  опредѣлить количество послѣдней. Но руды иногда представляютъ смѣсь силикатовъ и водныхъ углекислыхъ солей металловъ съ сѣрнистыми соединеніями. Въ этомъ случаѣ, опредѣляя количество  $\text{CO}^2$  и  $\text{H}^2\text{O}$  сплавленіемъ съ бурой, внося навѣску малыми порціями <sup>1)</sup> въ расплавленную буру, или внося ее всю въ тигель съ охлажденнымъ буровымъ стекломъ <sup>2)</sup>, нельзя ожидать точныхъ результатовъ, такъ какъ, при той высокой температурѣ, при которой ведется опытъ, нѣкоторая часть сѣрнистыхъ соединеній окисляется на счетъ кислорода воздуха и переходитъ въ сѣрно-кислыя соли. Вслѣдствіе этого количество  $\text{CO}^2$  и  $\text{H}^2\text{O}$  получается всегда менѣе дѣйствительнаго.

Такъ какъ въ настоящее время неизвѣстно никакихъ другихъ способовъ, которыми удобно и быстро можно бы пользоваться для опредѣленія, въ подобныхъ рудахъ, съ достаточной степенью точности, суммы вѣсовъ  $\text{CO}^2$  и  $\text{H}^2\text{O}$ , то устраненіе возможности процесса окисленія сѣрнистыхъ металловъ въ сѣрно-кислыя соли сдѣлало бы этотъ способъ примѣнимымъ и въ данномъ случаѣ.

Это достигается, если навѣску до 0,5 гр. изслѣдуемой руды смѣшивать въ фарфоровомъ тиглѣ съ 2—3 гр. свѣже приготовленнаго, тонкоизмельченнаго буроваго стекла, покрывая эту смѣсь слоемъ того же стекла въ 2 мм. толщиною и, по взвѣшиваніи тигля, умѣреннно нагрѣвать его на паяльномъ столѣ или подъ муфелемъ, въ теченіи 5—7 минутъ. Разность вѣсовъ до и послѣ опыта дастъ количество  $\text{CO}^2$  и  $\text{H}^2\text{O}$ . При такомъ веденіи опыта результаты получаются удовлетворительные. Слой буроваго стекла предохраняетъ сѣрнистые металлы отъ окисляющаго дѣйствія воздуха, но сильное или продолжительное нагрѣваніе можетъ повести къ ошибкѣ, такъ какъ буровое стекло само по себѣ при этомъ теряетъ въ вѣсѣ <sup>3)</sup>. Такимъ образомъ этотъ простой и точный способъ <sup>4)</sup> находитъ себѣ неограниченное примѣненіе на практикѣ и можетъ служить вообще для повѣрки результатовъ анализовъ названныхъ смѣшанныхъ рудъ.

### Кристаллы киновари изъ Никитовки, Бахмутскаго уѣзда, Екатеринославской губерніи <sup>5)</sup>.

Кристаллы киновари изъ Никитовки представляютъ собою двойники проростанія, образованные по слѣдующему закону: двойниковую плоскость служатъ базопинакOIDъ,

<sup>1)</sup> Н. Rosé, loc. cit.

<sup>2)</sup> Fresenius, loc. cit.

<sup>3)</sup> Fresenius loc. cit.

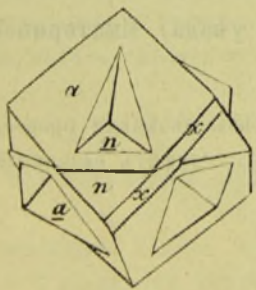
<sup>4)</sup> Ibid.

<sup>5)</sup> Въ IV тетради журнала „Mineralogische und petrographische Mittheilungen von G. Tschernak“ за 1886 г. помѣщена небольшая замѣтка профессора Чермака о кристаллахъ киновари изъ Никитовки, въ которыхъ автору удалось наблюдать несовмѣстныя тетартоэдрическія формы (трапецоэдры), коимъ, какъ извѣстно, киноварь, подобно кварцу, обязана своею круговою поляризациею. Хотя на существованіе тетартоэдрическихъ формъ въ кристаллахъ киновари изъ нѣкоторыхъ иностранныхъ мѣсторожденій, именно изъ Рипа, близъ Серавецца, было указано еще въ 1871 г. *d'Acquardi*, и изъ Альмадена нѣсколько позднѣе *Мюне*, тѣмъ не менѣе, въ русскихъ экземплярахъ эти формы наблюдаются впервые.

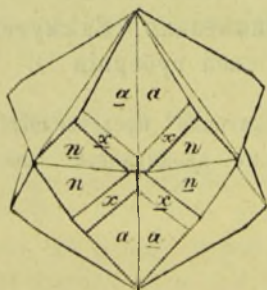
а двойниковую осью—главная кристаллографическая ось. Поверхность этихъ кристалловъ далеко не такъ блестяща, какъ поверхность выросшихъ кристалловъ изъ другихъ мѣсто-рожденій. Иногда они являются почти матовыми или какъ-бы покрытыми пылью; грани кристалловъ представляются часто неровными, волнистыми или покрытыми штрихами. Несовершенство блеска зависитъ частью оттого, что кристаллы были заключены въ породѣ, а частью оттого, что они не состоятъ изъ чистой киовари, а заключаютъ примѣсь глины и кварца. Если нагревать подобные кристаллы въ открытомъ тиглѣ, то остается нѣжный скелетъ, состоящій изъ глинистыхъ частицъ, часто соединенныхъ кварцевыми волокнами. Отсюда можно вывести заключеніе, что эти кристаллы первоначально были заключены въ глинѣ, изъ которой впоследствии ихъ вымыла вода.

Господствующими плоскостями здѣсь служатъ грани  $\bar{a} = R = \pi (1011)$  и  $n = 2R = \pi (20\bar{2}1)$ . Уголъ  $a:a$  въ вертикальномъ поясѣ былъ опредѣленъ въ  $74^\circ 19'$ , а вычисленіе даетъ  $74^\circ 11' 30''$ . Измѣреніе угла  $a:n = 10\bar{1}1:20\bar{2}1$  дало  $16^\circ 22'$ , а вычисленіе  $16^\circ 23' 5''$ . Равнымъ образомъ, оказался довольно близкимъ къ вычисленному ( $80^\circ 50' 30''$ ) уголъ наклоненія  $a:n$  въ поясѣ  $axn$ , т. е.  $10\bar{1}1:02\bar{2}1$ , опредѣленный въ  $80^\circ 45'$ . Грани  $a$  болѣе гладкія, чѣмъ грани  $n$ . На плоскостяхъ  $a$  часто замѣчается ступенчатое строеніе или волнистыя неровности, вызываемыя повторенными комбинаціями  $a$  и  $n$ .

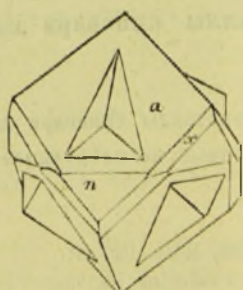
На многихъ кристаллахъ наблюдаются въ поясахъ между  $a$  и  $n$  узкія площадки  $x$ . Для такого пояса  $10\bar{1}1:02\bar{2}1$  опредѣляется знакъ  $(21\bar{3}2)$ , изъ котораго выводится для  $x = hkl$  условіе  $2h = i + 2l$ . Уголъ наклоненія прилегающихъ другъ къ другу плоскостей  $a$  и  $x$ , который, однако, вслѣдствіе несовершенства послѣдней плоскости, не могъ быть измѣренъ съ точностью, опредѣленъ въ  $21^\circ 40'$ . Эта величина угла, при вышеприведенномъ условіи, позволяетъ принять для  $x$  показатели  $42\bar{6}3$ . Послѣдніе даютъ уголъ наклоненія  $a:x$  въ  $21^\circ 30' 24''$ . И такъ, плоскость  $x$  должна принадлежать скаленоэдру  $2/3R3 = \pi (42\bar{6}3)$ , являющемуся въ данномъ случаѣ, при тетартоэдріи киовари, въ видѣ трапецоэдра  $\frac{2P^2/3}{4} = x\pi (42\bar{6}3)$ .



Фиг. 1.



Фиг. 2.



Фиг. 3.

Плоскости трапецоэдра болѣею частью имѣютъ неправильное расположеніе, такъ что истинный тетартоэдрический габитусъ кристалловъ (фиг. 1) составляетъ рѣдкость и является результатомъ случайнаго ихъ развитія. Во многихъ экземплярахъ одинъ кристаллъ обыкновенно бываетъ мевѣ другаго; въ подобныхъ случаяхъ грани трапецоэдра наблюдаются съ ясностью только на большомъ кристаллѣ. Нѣкоторые экземпляры обнаруживаютъ такое расположеніе плоскостей  $x$ , согласно которому двойникъ надо разсматривать какъ сростокъ праваго и лѣваго кристалловъ (фиг. 2). Самое обыкновенное же расположеніе этихъ плоскостей таково, что на одномъ и томъ же кристаллѣ наблюдаются



границы  $x$  праваго и лѣваго трапецоэдра (фиг. 3). Въ тѣхъ случаяхъ, когда плоскости  $x$  не наблюдаются съ ясностью, ихъ присутствіе обнаруживается отраженіемъ свѣтовыхъ лучей отъ ступенчато-расположенныхъ штриховъ на плоскостяхъ  $a$  или волнистыхъ неровностей, которыя располагаются параллельно комбинаціоннымъ ребрамъ  $a:x$ . Такая штриховатость имѣетъ совершенно одинаковый характеръ у правыхъ и у лѣвыхъ кристалловъ. Слѣдовательно, во всѣхъ подобныхъ случаяхъ отдѣльные кристаллы не будутъ представлять собою простыхъ недѣлимыхъ, но двойники, и именно симметрическіе двойники проростанія праваго и лѣваго кристалловъ, сросшихся по закону, когда двойниковую плоскостью служить грань призмы втораго рода  $\infty P_2$  (1120).

Оптическія изслѣдованія описываемыхъ кристалловъ, благодаря примѣси глинистыхъ частицъ, дѣлающихъ тонкіе листочки мутными, были сопряжены съ нѣкоторыми затрудненіями. Пластинки, вырѣзанныя перпендикулярно главной оси, даютъ большую частью спирали *Эри* или простой крестъ; только мѣстами, въ отдѣльныхъ пунктахъ, расположенныхъ безъ всякой правильности, наблюдаются простыя фигуры интерференціи, свойственныя кварцу, съ признаками праваго или лѣваго вращенія. Отсюда надо вывести заключеніе, что большую частью мы имѣемъ дѣло со смѣсью вправо и влѣво вращающей киновари, а это обстоятельства объясняетъ неправильное расположеніе плоскостей трапецоэдра. *Чермаку* удалось только одинъ разъ наблюдать съ ясностью вращеніе плоскости поляризаціи въ правую сторону, въ разрѣзѣ, сдѣланномъ на кристаллѣ, изображенномъ на фиг. 1, въ томъ мѣстѣ, гдѣ лежитъ грань  $x$ . Отсюда можно вывести заключеніе, что простые кристаллы, на верхней половинѣ которыхъ плоскость  $x$  лежитъ по правую сторону грани  $a$ , будутъ вращать плоскость поляризаціи вправо.

### Установленіе обязательнаго бракованія обращающихся въ торговлѣ освѣтительныхъ минеральныхъ маселъ.

Вопросъ о необходимости установленія определенной температуры вспышки для освѣтительнаго минеральнаго масла и контроля надъ обращающимся у насъ въ торговлѣ керосиномъ, въ видахъ общественной безопасности, былъ подвергнутъ всестороннему обсужденію въ разныхъ частныхъ обществахъ, на Высочайше разрѣшенныхъ съѣздахъ членовъ Императорскаго русскаго техническаго общества и общества для содѣйствія русско-промышленности и торговлѣ, собиравшихся въ Москвѣ въ 1882 году, а также на съѣздѣ нефтепромышленниковъ въ Баку въ 1884 году. На всѣхъ этихъ собраніяхъ постановлено было ходатайствовать предъ правительствомъ объ установленіи обязательной нормы воспламеняемости для керосина; мнѣнія раздѣлились только относительно температуры, которую слѣдуетъ принять за нисшую, допускаемую для пробной вспышки керосина, обращающагося въ продажѣ какъ освѣтительный матеріалъ. Равнымъ образомъ и совѣтъ торговли и мануфактуръ, на который возложено было составленіе правилъ относительно предѣльной температуры вспышки для освѣтительныхъ минеральныхъ маселъ, употребляемыхъ въ Россіи, призналъ неотлагательнымъ установленіе, въ видѣ временной мѣры, правилъ для бракованія освѣтительныхъ минеральныхъ маселъ, съ цѣлью прекращенія свободнаго обращенія внутри страны и отпуска за границу недоброкачественнаго керосина.

Степень безопасности освѣтительнаго минеральнаго масла, находясь въ зависимости  
гочн. журн. т. II, № 5. 1886.

отъ присутствія въ немъ болѣе или менѣе летучихъ частицъ, опредѣляется температурою, при которой они даютъ вспышку. Понятіе о безопасности въ данномъ случаѣ, очевидно, лишь относительное, ибо абсолютно безопаснымъ никакое горючее вещество, въ томъ числѣ и нефтяныя масла, признавать нельзя. Этимъ объясняется крайнее разнообразіе законодательныхъ постановленій иностранныхъ государствъ по отношенію къ опредѣленію минимальной температуры пробной вспышки, требуемой отъ того керосина, который признается безопаснымъ и допускается къ свободному обращенію въ торговлѣ. Равнымъ образомъ и у насъ лица, непосредственно заинтересованныя въ дѣлѣ и вполне компетентныя, единогласно соглашались съ необходимостью установить обязательную норму для продажнаго керосина, въ тоже время значительно расходились въ мнѣніяхъ по вопросу о предѣльной температурѣ пробной вспышки. Два года тому назадъ послѣдовало уже добровольное соглашеніе между нефтепромышленниками и правленіями Грязе-Царицынской и Закавказской желѣзныхъ дорогъ относительно установленія опредѣленныхъ требованій, которымъ долженъ удовлетворять керосинъ, перевозимый наливомъ по прямому сообщенію въ вагонахъ-цистернахъ, причемъ температура вспышки керосина была 25° Ц. по аппарату Абея—Пенскаго. Та же температура вспышки требуется и отъ керосина, перевозимаго наливомъ на пароходахъ, снабженныхъ цистернами. Она окончательно принята на сѣздѣ нефтепромышленниковъ, собиравшихся въ Баку въ 1884 г. Впрочемъ, и противъ допущенія столь умѣреннаго предѣла сдѣланы были на бакинскомъ сѣздѣ нѣкоторые возраженія; а именно, высказано было, что предѣлъ этотъ слишкомъ высокъ и невыгоденъ для мелкихъ заводчиковъ, причиняя потерю до 10% керосина, въ особенности чувствительную у насъ, въ виду того, что бакинская нефть даетъ его всего отъ 27 до 30%, а пенсильванская—до 75%. Это послѣднее обстоятельство отражается весьма невыгодно въ нашемъ нефтяномъ производствѣ, такъ какъ остальные продукты, добываемые изъ нефти, какъ то: летучія масла, бензинъ, газولينъ и т. п., а также и болѣе тяжелыя, соляровыя и смазочныя масла имѣютъ сравнительно очень ограниченный сбытъ. Поэтому до сихъ поръ нефтяное производство, по необходимости, сосредоточено почти исключительно на выдѣлкѣ керосина; выходъ же послѣдняго изъ нефти будетъ тѣмъ менѣе, чѣмъ выше будетъ принятъ обязательный предѣлъ вспышки. При пробной вспышкѣ въ 25° Ц. количество получаемого изъ нефти керосина уменьшится до 25%, что невыгодно отразится на производствѣ, почему защитники болѣе низкой температуры вспышки не видѣли надобности въ установленіи для русскаго керосина столь высокаго предѣла, когда въ Англіи узаконена температура вспышки въ 23°, въ Германіи въ 21°, а находили вполне достаточнымъ принять и у насъ за норму 21°, тѣмъ болѣе, что соответствующій этой прѣбѣ керосинъ можетъ горѣть во всѣхъ существующихъ лампахъ безъ всякаго вреда для потребителя. Съ этимъ мнѣніемъ не согласилось, однако, большинство членовъ сѣзда, которое признавало положительно опаснымъ приготавливаемый до сего времени керосинъ съ точкою вспышки не выше 21° и произвольнымъ удѣльнымъ вѣсомъ. Такого керосина, дѣйствительно, можно получить до 40% изъ пуда бакинской нефти; керосина же удѣльнаго вѣса въ 0,821, съ точкою вспышки въ 25" по аппарату Абея, установленною для прямаго сообщенія,—только до 30 и 31%! Но при той же температурѣ вспышки удѣльный вѣсъ можетъ быть безъ всякаго вреда для керосина, увеличенъ до 0,825, такъ какъ керосинъ съ такимъ удѣльнымъ вѣсомъ, при хорошей его очисткѣ, можетъ совершенно одинаково горѣть во всѣхъ тѣхъ лампахъ, которыя въ настоящее время употребляются въ Россіи; съ повышеніемъ же удѣльнаго вѣса, получается воз-



возможность пль пуда бакинской нефти имѣть до 35—36% керосина, такъ что вся потеря добываемаго изъ нефти количества не превыситъ 4 или 5%. Незначительная утрата эта послужитъ къ улучшенію качества керосина, а потому, если онъ и будетъ обходиться немного дороже, зато получится керосинъ лучшаго достоинства и не представляющій никакой опасности. При этомъ было указано на то, что удѣльный вѣсъ не имѣетъ значенія относительно качества керосина, когда перегонка ведется тщательно, и что есть полная возможность сохранить тотъ же выходъ керосина съ увеличеніемъ удѣльнаго вѣса, при улучшеніи способа его добыванія. Къ тому же заводчики, отогнавъ керосинъ, могутъ продолжать перегонку другихъ продуктовъ, такъ какъ, кромѣ керосина, входитъ уже въ употребленіе такъ называемое соляровое масло, имѣющее удѣльный вѣсъ въ 0,860. При хорошемъ приготовленіи продукта можно всю смѣсь отъ керосина до соляроваго масла включительно, сжигать въ лампахъ; нефтяная же промышленность у насъ не достигнетъ полного своего развитія до тѣхъ поръ, пока мы не будемъ добывать изъ нефти всѣхъ маселъ, которыя могутъ быть сжигаемы, тѣмъ болѣе, что въ настоящее время уже существуютъ приспособленныя для сжиганія соляровыхъ маселъ лампы. Принять же у насъ температуру вспышки въ 21°, установленную въ Германіи, не представлялось возможнымъ, вслѣдствіе различія въ климатическихъ условіяхъ. Почти вся Германія находится въ среднемъ поясѣ; въ Россіи же имѣются всѣ три пояса, отъ холоднаго до жаркаго. Устанавливать различную температуру вспышки для юга и сѣвера Россіи на практикѣ неудобно, поэтому необходимо было остановиться на такой температурѣ вспышки керосина, которая удовлетворяла бы и климатическимъ условіямъ юга; если же принять во вниманіе среднюю температуру юга Россіи, то температуру вспышки керосина въ 25° нельзя признать высокою. На основаніи этихъ соображеній, сѣздъ нефтепромышленниковъ въ Баку, большинствомъ 79 голосовъ противъ 1, постановилъ принять обязательную температуру вспышки керосина для внутреннихъ рынковъ Россіи въ 25° по аппарату Абея-Пепскаго (безотносительно къ его удѣльному вѣсу). Съ другой стороны, были высказаны мнѣнія о необходимости возвышенія означенной температуры вспышки до 37 и даже 40° Ц. Такъ, на бывшемъ въ Москвѣ, въ 1882 г., торгово-промышленномъ сѣздѣ, созванномъ обществомъ для содѣйствія русской промышленности и торговлѣ, а также на сѣздѣ членовъ Императорскаго русскаго техническаго общества, большинствомъ постановлены были резолюцію объ установленіи температуры вспышки керосина въ 37—40°. Принятіе такой температуры вспышки, по мнѣнію защитниковъ этого предложенія, не стѣснило-бы нашихъ нефтепромышленниковъ, потому что бакинская нефть богата тяжелыми маслами и русскій керосинъ можетъ безъ труда удовлетворить условіямъ полной безопасности, вслѣдствіе чего онъ много выиграетъ, какъ товаръ, на всемірномъ рынкѣ. Свѣтовая сила русскаго керосина, благодаря большому содержанію углерода, превышаетъ яркость американскаго, а по очисткѣ лучшіе наши сорта безукоризненны. Необходимо только требовать определенной температуры вспышки. Американскій же керосинъ, вслѣдствіе большаго содержанія летучихъ веществъ, не въ состояніи достигнуть высокой точки вспышки. Поэтому бакинскій керосинъ, вступивъ въ борьбу съ американскимъ на европейскихъ рынкахъ, можетъ выдержать съ нимъ конкуренцію и одержать надъ нимъ верхъ, благодаря высокимъ своимъ качествамъ. Въ этихъ видахъ, обязательная температура вспышки керосина въ 40° не должна быть признаваема слишкомъ высокою, такъ какъ уже у насъ существуютъ учрежденія, которыя употребляютъ керосинъ не иначе, какъ по выдержаніи

имъ пробы воспламеняемости не ниже  $40^{\circ}$ . Къ числу такихъ учреждений принадлежить, напр., Главное Общество россійскихъ желѣзныхъ дорогъ. Къ тому же керосинъ съ температурою вспышки въ  $25^{\circ}$  не можетъ быть признанъ безопаснымъ, въ особенности если принять во вниманіе освѣщеніе театровъ, фабрикъ, бань, кухонь и тому подобныхъ помѣщеній, въ которыхъ температура бываетъ иногда значительно выше обыкновенной.

При разсмотрѣніи этого вопроса, совѣтъ торговли и мануфактуръ призналъ необходимымъ возвысить лишь на три градуса температуру вспышки керосина, предложенную бакинскимъ съѣздомъ нефтепромышленниковъ. Принять сразу болѣе высокую температуру вспышки совѣтъ не находилъ возможнымъ, такъ какъ это представило бы значительныя неудобства въ томъ отношеніи, что находящіяся нынѣ въ употребленіи лампы приспособлены къ сожиганію обыкновеннаго керосина, для примѣненія же болѣе тяжелаго масла онѣ должны быть замѣнены другими, соотвѣтственнаго устройства, лампами, которыхъ почти вовсе не имѣется въ продажѣ. Къ тому же всякое увеличеніе температуры вспышки, уменьшая выходъ керосина, подниметъ его цѣну и стѣснитъ заводчиковъ и потребителей. Поэтому предѣлъ пробной вспышки въ  $28^{\circ}$  Ц. представляется на первое время достаточнымъ, тѣмъ болѣе, что керосинъ, отправляемый изъ Баку при такой нормѣ вспышки, утратитъ при перевозкѣ и храненіи нѣкоторое количество летучихъ веществъ, вслѣдствіе чего температура вспышки его на мѣстѣ потребления будетъ выше первоначально определенной на  $2-3^{\circ}$ . Цѣлесообразность установленія такого предѣла подтверждается тѣмъ, что, по имѣющимся свѣдѣніямъ, большинство бакинскихъ заводчиковъ уже теперь выпускаетъ въ продажу керосинъ, имѣющій температуру вспышки до  $28^{\circ}$  Ц. и, вообще, не ниже принятой съѣздомъ нефтепромышленниковъ температуры вспышки  $25^{\circ}$ , что установленіе обязательной температуры вспышки въ  $28^{\circ}$  не будетъ стѣснительно для нефтепромышленниковъ, ибо окажетъ незначительное вліяніе на возвышеніе нынѣ крайне низкой цѣны керосина, увеличивающейся всего на 1 копейку въ пудѣ на каждый градусъ повышенія температуры вспышки, и что такое возвышеніе обязательной температуры вспышки увеличитъ безопасность употребленія его внутри страны и будетъ содѣйствовать улучшенію качества и, слѣдовательно, расширенію сбыта за границу русскаго продукта. Установленіе сразу болѣе высокой температуры вспышки представляло бы въ настоящее время слишкомъ рѣзкій переходъ отъ полной свободы обращенія въ торговлѣ всякихъ сортовъ керосина и было бы стѣснительно какъ для заводчиковъ, вслѣдствіе значительнаго уменьшенія выхода керосина изъ нефти при маломъ еще спросѣ на другіе получаемые изъ нея продукты, такъ и для потребителей, вслѣдствіе сопряженнаго съ значительнымъ повышеніемъ температуры вспышки вздорожанія керосина. Къ тому же обязательная температура пробы въ  $28^{\circ}$  Ц. значительно выше той, которая принята нынѣ въ Германіи ( $21^{\circ}$ ) и Англіи ( $23^{\circ}$ ). На основаніи этого, Высочайше утвержденнымъ 8 марта положеніемъ Комитета Министровъ, обязательная пробная вспышка керосина установлена въ  $28^{\circ}$  Ц. Установленіе такой температуры вспышки послѣдовало лишь въ видѣ временной мѣры, по 6 іюня 1889 года. Въ видахъ увеличенія сбыта освѣтительныхъ русскихъ минеральныхъ маселъ за границу, необходимо довести производство керосина до возможной степени его безопасности, посредствомъ постоянного возвышенія температуры пробной вспышки, по крайней мѣрѣ до высшей нормы, установленной на керосинъ въ другихъ государствахъ: во Франціи и Швеціи ( $35^{\circ}$ ), Австріи ( $37\frac{1}{2}^{\circ}$ ), нѣкоторыхъ Штатахъ Сѣверной Америки ( $37\frac{1}{2}^{\circ}$ ). Съ этою цѣлью предоставлено Министру Финансовъ объявить во всеобщее свѣдѣніе, что назначаемая нынѣ температура вспышки керосина,



представляя собою тотъ низшій предѣлъ, при которомъ поступающія въ продажу освѣтительныя масла освобождаются отъ особыхъ правилъ предосторожности, обязательныхъ для прочихъ огнеопасныхъ сортовъ керосина, устанавливается въ видѣ лишь переходной нормы, которая, съ теченіемъ времени и по ближайшимъ указаніямъ опыта, имѣетъ быть подвергнута, въ установленномъ порядкѣ, постепенному возвышенію, для вѣщаго обезпеченія общественной безопасности. При этомъ имѣется въ виду, что бакинская нефть содержитъ небольшое количество собственно керосина ( $\frac{1}{3}$  часть), сравнительно съ американскимъ ( $\frac{3}{4}$  части), а, напротивъ того, богата болѣе тяжелыми соляровыми маслами и съ развитіемъ производства и распространеніемъ употребленія этихъ маселъ можетъ значительно увеличиться количество освѣтительныхъ матеріаловъ, добываемыхъ изъ бакинской нефти, что представляется, конечно, весьма желательнымъ, въ интересахъ какъ нашей нефтяной промышленности, такъ и общественной безопасности. Нельзя также оставить безъ вниманія и того обстоятельства, что установленіе опредѣленной минимальной температуры вспышки керосина, допускаемаго къ перевозкѣ наливомъ, нисколько не лишаетъ городскія и земскія общественныя учрежденія, коимъ, по закону, предоставлено право издавать обязательныя постановленія относительно мѣръ предосторожности отъ пожаровъ, повышать, съ разрѣшенія правительства, и норму вспышки керосина, допускаемаго къ продажѣ въ извѣстныхъ мѣстностяхъ, гдѣ, по климатическимъ особенностямъ, это признано будетъ полезнымъ и возможнымъ, а также для освѣщенія общественныхъ и публичныхъ зданій и нѣкоторыхъ помѣщеній, въ которыхъ температура бываетъ выше обыкновенной. Съ этою цѣлью закономъ 8 марта предоставлено Министру Внутреннихъ Дѣлъ обратить вниманіе мѣстныхъ губернскихъ и городскихъ начальствъ на необходимость изданія подлежащими городскими и земскими общественными учрежденіями, въ установленномъ порядкѣ, тѣхъ обязательныхъ для мѣстнаго населенія постановленій, соблюденіе которыхъ можетъ, по ближайшемъ соображеніи особыхъ климатическихъ условій отдѣльныхъ мѣстностей или же спеціальнаго назначенія нѣкоторыхъ общественныхъ и публичныхъ помѣщеній, оказаться полезнымъ въ видахъ болѣе успѣшнаго предотвращенія опасностей, сопряженныхъ со вспышкою или воспламененіемъ освѣтительныхъ маселъ, съ возвышеніемъ, въ случаѣ надобности и съ особаго разрѣшенія правительства, установленной общей нормы вспышки керосина.

Съ установленіемъ температуры вспышки керосина, необходимо было указать на приборъ, который будетъ употребляемъ для его опредѣленія, такъ какъ между показаніями разныхъ приборовъ, употребляемыхъ съ этою цѣлью, существуетъ значительная разница, вслѣдствіе чего температура вспышки находится въ нѣкоторой зависимости отъ прибора, служащаго для ея опредѣленія. Въ Германіи и Англіи введены въ употребленіе одинаковые приборы Абеля, въ Австріи испытаніе производится въ открытыхъ сосудахъ, во Франціи употребляется аппаратъ Гарнье, въ Америкѣ—Теліебю. По произведенному сравненію между показаніями разныхъ приборовъ, употребляемыхъ для опредѣленія воспламеняемости керосина, оказалось, что приборъ Абеля, усовершенствованный Пенскимъ, принятый въ настоящее время въ Германіи, даетъ наиболѣе точныя показанія; американскій же приборъ, напротивъ того, наименѣе удовлетворяетъ этому требованію и показываетъ температуру вспышки отъ 4 до 9° выше, нежели аппаратъ Абеля; то же слѣдуетъ сказать и относительно способа испытанія въ открытомъ сосудѣ, употребляемаго въ Австріи. Этимъ, вѣроятно, объясняется отчасти причина, почему въ послѣднихъ двухъ странахъ установлена наиболѣе высокая температура вспышки минеральныхъ маселъ. При-

боръ Абея, усовершенствованный Пенскимъ, уже введенъ въ употребленіе и у насъ, для опредѣленія температуры вспышки керосина при перевозкѣ его наливомъ по прямому сообщенію. Къ тому же и бакинскій съѣздъ нефтепромышленниковъ, заявляя о желательной, по его мнѣнію, температурѣ вспышки керосина, сослался на означенный приборъ. Поэтому опредѣленіе этой температуры указано закономъ по аппарату Абея-Пенскаго.

Что касается мѣръ къ обезпеченію обращенія въ торговлѣ и употребленія лишь керосина установленнаго закономъ качества, то необходимо обратить вниманіе на значительныя въ этомъ отношеніи преимущества, которыя для Россіи представляетъ сосредоточеніе въ одной мѣстности, а именно въ Баку, почти всей добычи (99%) потребляемыхъ для освѣщенія минеральныхъ маселъ. Между тѣмъ какъ въ Америкѣ, гдѣ добываніе нефти и продуктовъ изъ нея производится на обширной площади внутри страны, и въ европейскихъ государствахъ, куда она привозится чрезъ многочисленныя пограничныя пункты, законодательство вынуждено, въ видахъ огражденія общественной безопасности, воспрепятствовать вовсе перевозку, храненіе и продажу освѣтительныхъ минеральныхъ маселъ; не соответствующихъ обязательной температурѣ вспышки, и устанавливать повсемѣстно болѣе или менѣе сложный, спеціальныя надзоръ по сему предмету — въ Россіи наиболѣе дѣйствительнымъ и надежнымъ средствомъ для прекращенія продажи недоброкачественныхъ и опасныхъ минеральныхъ маселъ туземнаго происхожденія будетъ, безъ сомнѣнія, служить учрежденіе брака этихъ маселъ на мѣстѣ производства въ Баку, гдѣ выдѣлывается почти все количество керосина, употребляемаго въ Россіи, тогда какъ привозъ иностраннаго, американскаго, керосина съ каждымъ годомъ значительно сокращается и за послѣдній годъ не превышалъ 80 тыс. пуд.; производство же немногихъ заводовъ, расположенныхъ въ другихъ мѣстностяхъ Имперіи, весьма ограниченно, не превышая 150 тыс. пуд. въ годъ или одного процента общей производительности бакинскихъ промысловъ.

(Вѣстн. Финанс. Промышл. и Торговли, 1886 г., № 16).



вышли въ свѣтъ и поступили въ продажу:

---

# ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ТУРКЕСТАНСКАГО КРАЯ

составленная горными инженерами Г. Д. Романовскимъ и Н. В. Мухометовымъ;  
издана на средства Правительства, на 6-ти большихъ листахъ, въ масштабѣ  
30 верстъ въ дюймѣ.

Продается въ Книжномъ и Географическомъ магазинѣ Главнаго Штаба  
по 15 руб. за экземпляръ, безъ пересылки.

---

## ПРАКТИЧЕСКІЙ КУРСЪ ПАРОВЫХЪ МАШИНЪ

ИВ. ТИМЕ,

ПРОФЕССОРА ГОРНАГО ИНСТИТУТА.

ТОМЪ I. Паровые котлы.

(СЪ ОТДѢЛЬНЫМЪ АТЛАСОМЪ ЧЕРТЕЖЕЙ).

---

Цѣна 5 р. 50 к., съ пересылкой 6 р. 25 к.

Книгопродавцамъ 20% уступки.

Складъ изданія: Горный институтъ, кв. 5.

---

Съ апрѣля 1886 года выходить

НОВЫЙ ЕЖЕМѢСЯЧНЫЙ ЖУРНАЛЪ

# РУССКОЕ СУДОХОДСТВО

ТОРГОВОЕ И ПРОМЫСЛОВЕ

на рѣкахъ, озерахъ и моряхъ.

## ПРОГРАММА ЖУРНАЛА:

1) Узаконенія и правительственныя распоряженія, касающіяся судоходства; 2) Руководящія статьи о нуждахъ отечественнаго судоходства; 3) Обзорѣніе дѣятельности Императорскаго общества для содѣйствія русскому торговому мореходству и его отдѣлений; 4) Мореходные классы; 5) Внутреннія водяныя сообщенія; 6) Рѣчное и морское судостроеніе; 7) Рѣчные, озерные и морскіе промыслы; 8) Торговое мореходство; 9) Обзорѣніе иностраннаго судоходства и судостроенія; 10) Портовые сооруженія и пристани; 11) Текущія извѣстія о русскомъ судоходствѣ; 12) Разказы и воспоминанія о морскихъ путешествіяхъ и промысловомъ бытѣ; статьи историческія и повѣсти, по содержанію своему соотвѣтствующія задачамъ журнала; 13) Изданія касающіяся судоходства (библіографія); 14) Разныя извѣстія и объявленія.

Кромѣ того, по соглашенію съ правленіемъ С.-Петербургскаго отдѣленія Императорскаго общества для содѣйствія русскому торговому мореходству, въ журналѣ «РУССКОЕ СУДОХОДСТВО» будутъ помѣщаться труды этого отдѣленія.

ПОДПИСНАЯ ЦѢНА за годъ: съ доставкою 7 руб., съ перес. 8 руб.

Городская подписка и объявленія принимаются въ книжныхъ магазинахъ газеты «Новое Время»: въ С.-Петербургѣ — Невскій, д. № 38 и въ Москвѣ — Кузнечій мостъ.

Гг. иногородные благоволятъ обращаться съ подпискою и объявленіями въ редакцію журнала «Русское Судоходство»: Петербургъ, Коломенская. д. № 15.

Издатель и редакторъ М. Ф. Мецъ.

ОТКРЫТА ПОДПИСКА НА 1886 ГОДЪ НА ЖУРНАЛЪ

# „ИНЖЕНЕРЪ“

ВЫХОДЯЩІЙ ВЪ г. КІЕВѢ ЕЖЕМѢСЯЧНО КНИЖКАМИ ВЪ 4—6 ПЕЧАТНЫХЪ ЛИСТОВЪ IN 4°

Редакціонный комитетъ: А. А. Абрагамсонъ, Д. Н. Волковъ, С. Д. Карейша, В. Р. Политковскій.

Редакторъ А. П. Бородинъ.

ПОДПИСНАЯ ЦѢНА:

съ пересылкой и доставкой 12 руб. въ годъ.

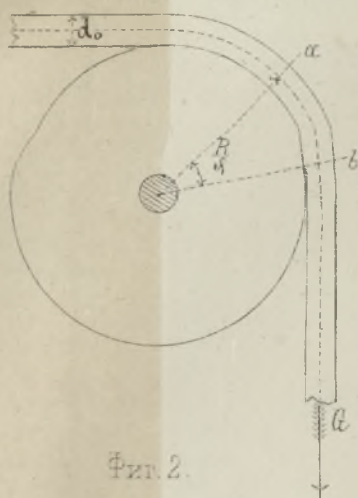
Разсрочка платежа допускается въ два срока: при подпискѣ 6 руб. и не позже 1 мая 6 руб.

Гг. студенты, по представленіи удостовѣренія канцеляріи того заведенія, въ которомъ они находятся, пользуются уступкой, именно платятъ 9 руб. въ годъ и въ три срока: при подпискѣ 3 руб., 1 марта 3 руб. и 1 мая 3 руб.

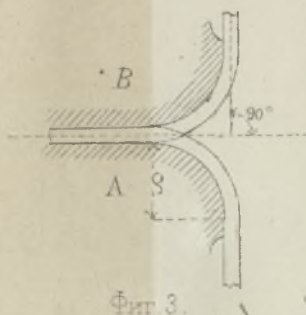
Подписка принимается: Въ Кіевѣ, въ редакціи журнала „Инженеръ“, Кузнечная улица, въ книжныхъ магазинахъ Оглоблина и Розова, и въ С.-Петербургѣ и Москвѣ въ книжныхъ магазинахъ М. О. Вольфа.



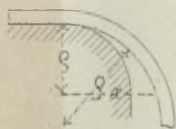
Фиг. 1.



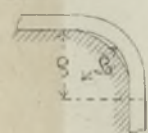
Фиг. 2.



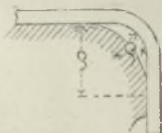
Фиг. 3.



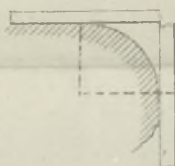
Фиг. 4.



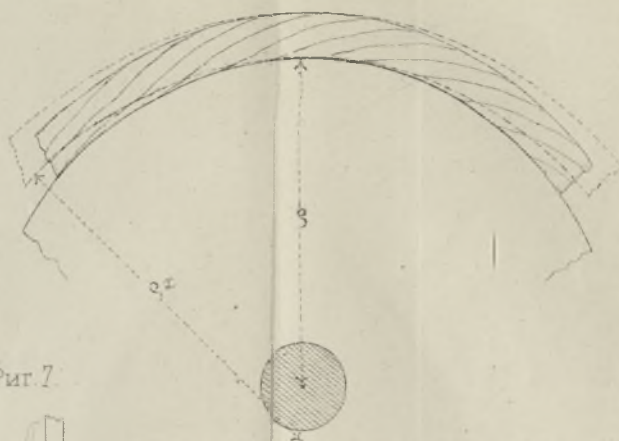
Фиг. 5.



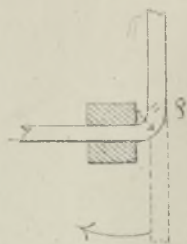
Фиг. 6.



Фиг. 10.



Фиг. 7.



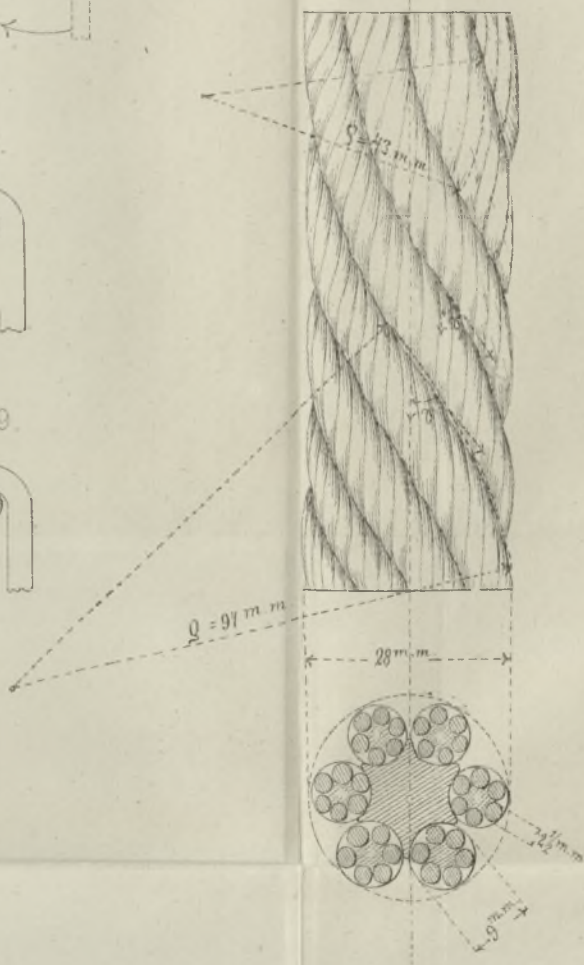
Фиг. 8.



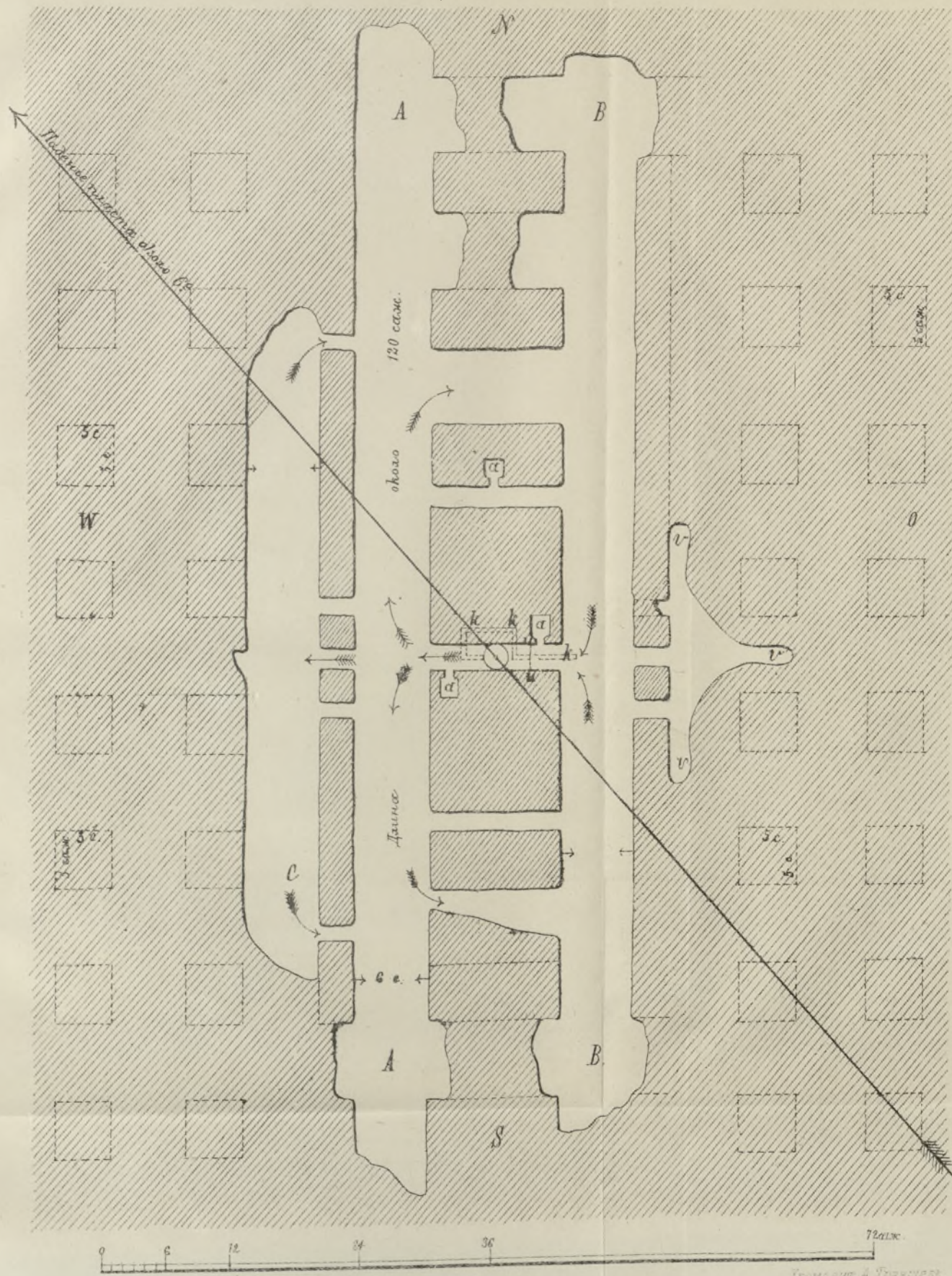
Фиг. 9.



Фиг. 11.

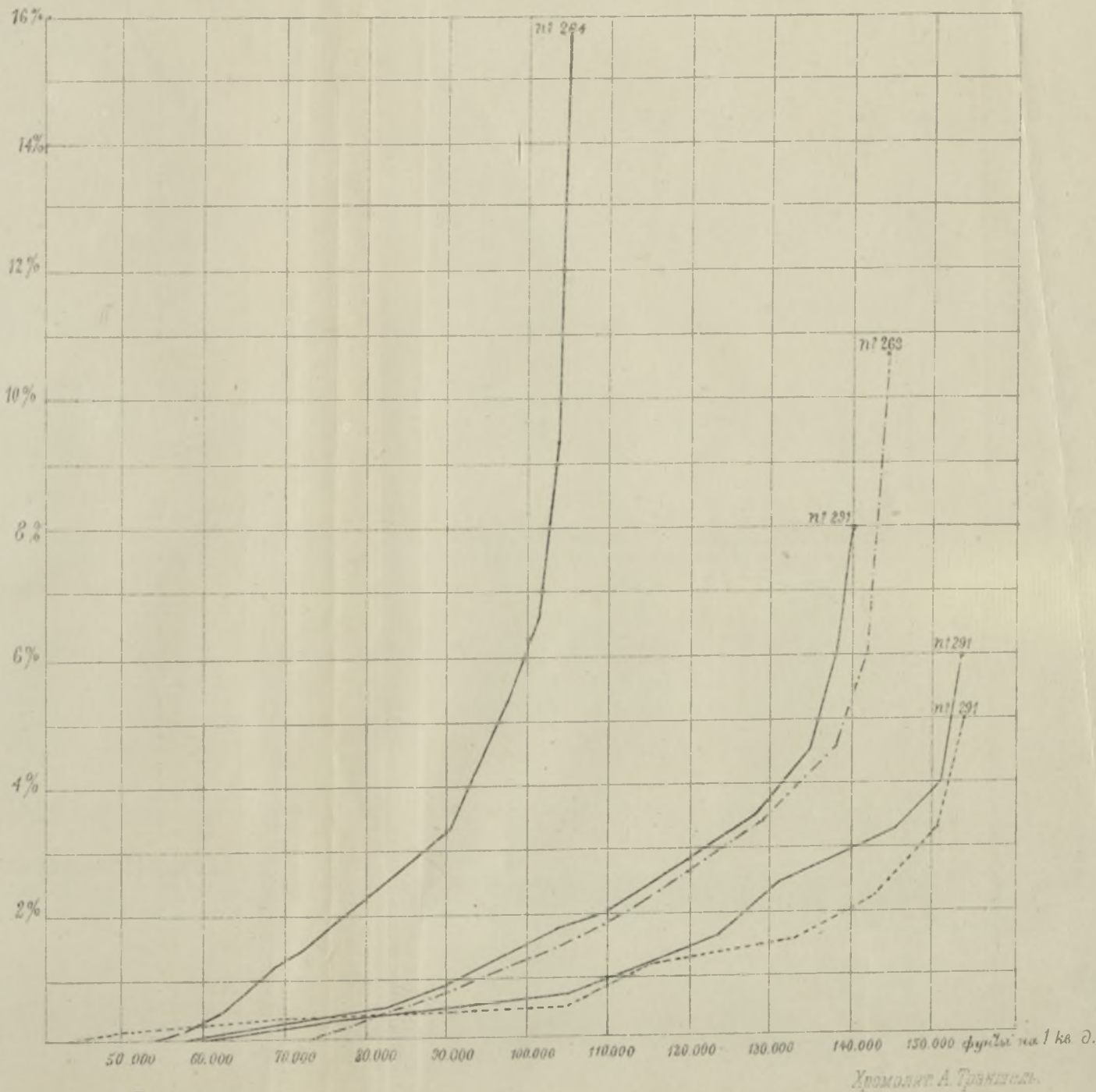




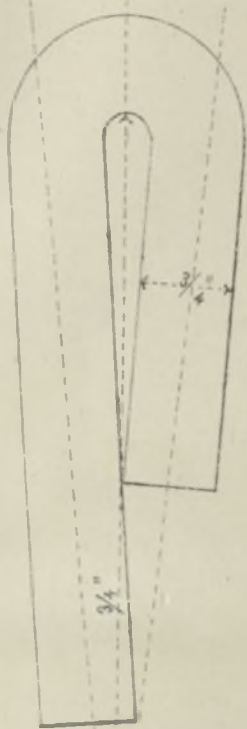




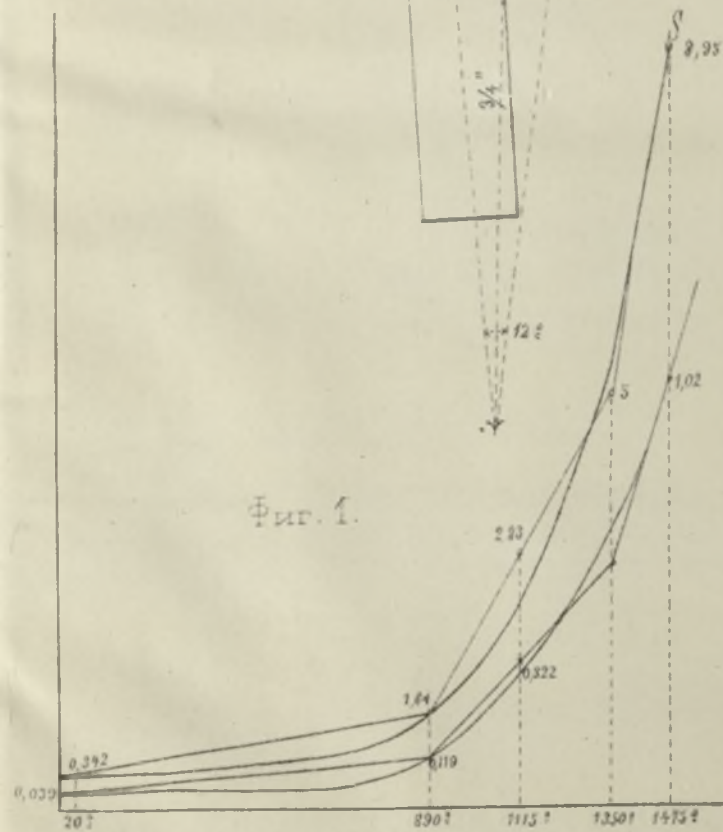
Фиг. 2.



Фиг. 3.



Фиг. 1.



13) Печи для металлургическихъ процессовъ. Профес. А. Ледебура, переводъ съ нѣмецкаго горн. инж. А. Шуппе. Цѣна 75 коп.

14) Руководство къ химическому изслѣдованію предметовъ желѣзнаго производства. Профес. А. Ледебура, переводъ съ нѣмецкаго горн. инж. К. Флуга. Книжка въ 104 стр. съ 16-ю рисунками въ текстѣ. Цѣна 1 руб.

15) Руководство къ химическимъ пробамъ желѣза, желѣзныхъ рудъ и горючихъ матеріаловъ, профессора Эггерца, съ двумя таблицами чертежей. Перев. со шведскаго Хпрьяковъ. Цѣна 1 р.

16) Горнозаводская промышленность Россіи и въ особенности ея желѣзное производство. П. фонъ Туннера, перев. съ нѣмецкаго Н. Кулибинымъ. Цѣна 2 р. 60 к.

17) Очеркъ мѣсторожденій полезныхъ ископаемыхъ въ Европейской Россіи и на Уралѣ. Карта рудныхъ мѣсторожденій Европейской Россіи и Урала. Продаются вмѣстѣ. Цѣна 1 р. 50 коп.

18) Огнеупорныя глины, ихъ нахожденіе, составъ, изслѣдованіе, обработка и примѣненіе. Д-ра Карла Бишофа. Перевелъ Горн. Инж. П. Миклашевскій. Цѣна 3 руб.

19) Мѣсторожденія огнеупорныхъ матеріаловъ въ Россіи и способы выдѣлки огнеупорныхъ издѣлій, примѣняемые на русскихъ горныхъ заводахъ. Составилъ Горн. Инж. П. Миклашевскій. Цѣна 3 р. 50 коп.

20) Геологическій очеркъ Херсонской губерніи Н. Барбота де-Марии, съ геологической картой, профилями и рисунками. Цѣна 3 р.

21) Геологическая карта западнаго отклона Уральскаго хребта, составл. горн. инженер. Меллеромъ. Цѣна экземпляру (2 листа) съ русскимъ или французскимъ текстомъ—2 р. 50 к.

22) Геогностическая карта Европейской Россіи и хребта Уральскаго, составл. въ 1845 г. Мурчисономъ, де-Вернейлемъ и гр. Кейзерлингомъ. Цѣна 75 к., и дополненная въ 1849 г. Д. Озерскимъ, цѣна экземпляру (2 листа) 1 р. 50 к.

23) Геогностическое описаніе южн. части Уральскаго хребта, изслѣдов. 1854—1855 г. горн. инж. Меглицкимъ и Антиповымъ 2-мъ. Цѣна 3 р.

24) Пластовая горнопромышленная карта западной части Донецкаго края, сост. подъ руководствомъ Академика Г. П. Гельмерсена, въ трехъ верстномъ масштабѣ, на 12 листахъ. Цѣна 6 руб.

25) Памятная книжка для русскихъ горныхъ людей за 1862—1863 гг. Цѣна экземпляру за каждый годъ отдѣльно 2 р.

26) Сборникъ статистическихъ свѣдѣній по горной и соляной части за 1864, 1865, 1866 и 1867 гг. Цѣна за каждый годъ отдѣльно 1 р.

27) Геологическія и топографическія карты шести уральскихъ горныхъ округовъ на русскомъ языкѣ, сост. Г. Л. Гофманомъ. Изд. 1870 г. Ц. 10 р.

28) Геологическія карты шести уральскихъ горныхъ округовъ, на нѣмецкомъ языкѣ съ описаніемъ, сост. Г. Л. Гофманомъ. Цѣна (вмѣстѣ съ шестью русскими топографическими картами) 12 р.

29) Исторія химіи О. Савченкова. Цѣна 2 р.

30) Графическія статистическія таблицы по горной промышленности Россіи, состав. А. Кенпенымъ. Цѣна 9 руб.

31) Матеріалы для статистики о лѣсахъ всѣхъ горныхъ заводовъ въ Европейской и Азіатской Россіи. Н. Г. Мальгина. Цѣна 2 р. 25 к.

32) Металлы, металлическія издѣлія и минералы въ древней Россіи, соч. М. Д. Хмырова; исправлено и дополнено К. А. Скальковскимъ. Цѣна 3 р.

33) Мемуаръ о строганіи металловъ, соч. Профессора Н. в. Тиме, на французскомъ языкѣ, съ тремя чертежами. Цѣна 70 коп.

На основаніи журнала Горнаго Ученаго Комитета 1870 г., за № 55, всѣ вышепоименованныя сочиненія, а равно и другія изданія Горнаго Ученаго Комитета продаются со скидкой 20% съ рубля противъ показанныхъ цѣнъ. Сія скидка дѣлается книгопродавцамъ при покупкѣ ими изданій за наличныя или на комиссію въ неопредѣленномъ количествѣ экземпляровъ, а для прочихъ лицъ только при приобрѣтеніи не менѣе 10 экземпляровъ.



## 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 Прусс. 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. линіи 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. гарицевъ.
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 покорнѣе проситъ лицъ, доставляющихъ статьи въ «Горный Журналъ», обозначать на нихъ мѣры въ единицахъ метрической системы.