

Годъ

LXXXIII.

# ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ

ИЗДАВАЕМЫЙ  
ГОРНЫМЪ УЧЕНЫМЪ КОМИТЕТОМЪ.

Томъ четвертый

ДЕКАБРЬ.

1907 годъ.

## СОДЕРЖАНИЕ:

### ЧАСТЬ ОФИЦИАЛЬНАЯ.

#### Узаконенія и распоряженія Правитель- ства.

Объ уменьшеніи основного капита-  
ла Общества Южно-Русской камен-  
ноугольной промышленности . . . . . 109

Объ измѣненіи устава Общества  
Южно-Русской каменноугольной про-  
мышленности . . . . . —

О продленіи срока дѣйствія Высо-  
чайше утвержденнаго 12 июня 1900 г.,  
миѣнія Государственнаго Совѣта объ  
измѣненіи условій сдачи съ торговъ  
завѣдомо-нефтеносныхъ казенныхъ  
земель . . . . . —

Объ утвержденіи временныхъ пра-  
вилъ для дачи и исполненія на ка-  
зенныхъ горныхъ заводахъ нарядовъ  
Военнаго и Морского Министерствъ. —

О возложеніи нѣкоторыхъ обя-  
занностей чиновъ 2 Кавказскаго гор-  
наго округа на чиновъ фабричной  
инспекціи Бакинской губ. . . . . 113

### ЧАСТЬ НЕОФИЦИАЛЬНАЯ.

#### I. Горное и заводское дѣло.

Изъ доклада французской ком-  
миссіи о дыхательныхъ аппаратахъ  
Главному Горному Совѣту. (Rapport  
de la Commission française au Conseil  
principal des Mines sur les appareils  
respiratoires). . . . . 243

Безопасное взрывчатое вещество  
„Глюкауфъ“, испытанное русской  
правительственной комиссіей и допу-  
щенное къ употребленію въ горныхъ  
предпріятіяхъ въ Россіи. (Un explosif  
de sûreté „Gluck-auf“ essayé par la  
Commission gouvernementale Russe et  
permis à l'emploi dans les travaux mi-  
niers en Russie). . . . . 251

Материалы для изученія процесса  
печного углежженія; (окончаніе) инж.  
К. Д. Колясникова. (Matériaux pour  
l'étude du procès de carbonisation dans  
les fours (fin); par M-r K. Koliassnikow, in-  
génieur) . . . . . 259

Заводъ Бофорсъ въ Швеціи; горн.  
инж. А. С. Левитскаго и В. А. Петрова.  
(L'usine Boforce en Suède par. M-r A.  
Lewitsky et W. Petrow, ing. des mines.) 287

Древесная хвоя, какъ топливо для  
заводскихъ печей; И. Г. Гнѣвашева.  
(La verdure des sapins comme combus-  
tible pour les fours métallurgiques; par  
M-r Gnëwaschow). . . . . 301

Производство графитовыхъ тиглей  
въ Златоустовскомъ заводѣ; горн.  
инж. П. А. Иванова. (La fabrication des  
creusets en plombagine aux usines de  
Slatoust; par M-r P. Ivanow, ing des  
mines) . . . . . 304

#### IV. Смѣсь.

Известковый шпатель и доломитъ.  
Проф. Я. В. Самойлова . . . . . 316

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія П. П. Сойкина (преемникъ фирмы А. Трапшель), Стремянная, 12.  
1907.



О ПОДПИСКѢ на 1907

на

**„ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ“**

ГОДЪ LXXXIII

2

„ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ“ выходитъ ежемѣсячно книгами въ восемь и болѣе печ. листовъ, съ надлежащими при нихъ картами и чертежами.

Цѣна за годовое изданіе **ДЕВЯТЬ** рублей въ годъ съ пересылкою и доставкой.

Подписка на „Горный Журналъ“ принимается въ С.-Петербургѣ, въ Горномъ Ученомъ Комитетѣ, въ зданіи Министерства Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ, у Синяго моста, и во всѣхъ книжныхъ магазинахъ.

**Объявленіе Горнаго Ученого Комитета.**

Въ Комитетѣ продаются слѣдующія изданія:

1) **Геологическія изслѣдованія и развѣдочныя работы по линіи Сибирской ж. д.:** 20 выпусковъ (выпуски 1, 2, 3, 4, 6, 8 и 16—по 2 руб., вып. 5—1 р. 30 к., вып. 7 и 10—по 2 р. 40 к., вып. 9 и 13 по 1 р. 50 к., вып. 11 и 20—по 1 р., вып. 12—1 р. 70 к., вып. 14—1 р. 35 к. вып. 15 и 18—по 2 р. 50 к., вып. 17—2 р. 70 к., вып. 19—3 р., вып. 21—4 р., вып. 22, ч. 2—5 р., вып. 24—75 к., вып. 25—6 р., вып. 26—3 р. 50 к. и вып. 28—1 р. 50 к.).

2) **Изданныя комиссіею для изслѣдованія Сибирской золотопромышленности карты золотыхъ приисковъ Сибири и Урала.** Цѣна картъ съ описаніемъ по 60 коп. за листъ.

3) **Геологическая карта южной части Подмосковнаго каменноугольнаго бассейна,** составленная на 12 лист., горнымъ инженеромъ Струве. Ц. 15 р.

4) **Гидрохимическія изслѣдованія минеральнаго источника „Нарзанъ“ въ Кисловодскѣ.** С. Залѣскаго. Ц. 1 р.

5) **Карта Уральскихъ горныхъ заводовъ и округовъ.** Сост. на 12 л. Закожурниковымъ. Ц. 10 руб.

6) **Руководство для желѣзнодорожныхъ лабораторій.** С. А. Ледебуръ. Цѣна 1 руб. 25 коп.

7) **Полезная ископаемая Закаспійской области.** Сост. Горн. Инж. Ив. Маевскій, съ картами и табл. Ц. 1 р.

8) **Золотопромышленность въ Томской Горной области.** Шостаковъ. Ц. 50 к.

9) **„Горное дѣло и Металлургія на Всероссийской Выставкѣ въ Нижнемъ-Новгородѣ“.** Изд. Горн. Д-та, подъ редакціей Горн. Инж. Н. Нестеровскаго. 5 выпусковъ.

Выпускъ 1. Груша IV. Соль, ст. Горнаго Инженера Гаркемы. Цѣна 36 коп.

Выпускъ 2. Группа VII. **Прочія полезныя ископаемыя**, ст. Горн. Инж. П. Боклевскаго. Ц. 65 к.

Выпускъ 3. Группа XI. **Артиллерійскія орудія и снаряды**, ст. Горныхъ Инженеровъ А. Афросимова и П. Трояна. Ц. 40 к.

Выпускъ 4. Группа VII. **Ископаемые угли**, ст. Горныхъ Инженеровъ Н. Ковдовскаго, В. Алексѣева и І. Кондратовича. Ц. 1 р. 50 к.

Выпускъ 5. Группа VII. **Огнеупорные матеріалы**, ст. Горнаго Инженера В. Алексѣева. Ц. 1 р.

Выпускъ 6. Группа II. **Жельзо** (Описаніе заводовъ разн. авт.). Ц. 3 р. 50 к.

10) **Курсъ разработки каменноугольныхъ мѣсторожденій. Ш. Деманэ**. Перевелъ съ французскаго Горн. Инж. І. Кондратовичъ. Часть вторая—цѣна 2 р.

11) **О горнохимическихъ пробахъ** (за исключ. желѣза, желѣзн. рудъ и горючихъ матеріаловъ), проф. Эггерца. Перев. Хирьякова. Цѣна 50 коп.

12) **Горнозаводская промышленность Россіи и въ особенности ея желѣзное производство. П. фонъ-Туннера**, перев. съ нѣмецкаго Н. Кулибинымъ. Ц. 1 руб.

13) **Горнозаводская промышленность Россіи**, соч. Кеппена (Исторія горнаго дѣла, горно-учебныя заведенія. Золото, платина, серебро, мѣдь, свинецъ, цинкъ, олово, ртуть, марганецъ, кобальтъ, никкель, желѣзо, каменный уголь, нефть, сѣра, графитъ, фосфориты, драгоценныя минералы, строительные матеріалы и минеральныя источники). Изданіе Горнаго Департамента. Цѣна 1 р. 50 к.

14) То-же изданіе на англ. яз. Цѣна 1 р.

15) **Геологическая карта восточнаго отклона Уральскаго хребта**, составл. Горн. Инж. А. Карпинскимъ. Цѣна экземпляру (3 листа) 2 р. 50 к.

16) **Памятная книжка для русскихъ горныхъ людей за 1862 и 1863 гг.** Цѣна экземпляру за каждый годъ отдѣльно по 50 к.

17) **Горнозаводская производительность Россіи за 1892, 1893, 1894, 1895 и 1897 гг.** По 2 р. за годъ. 1898, 1899, 1900, 1901, 1902, 1903 и 1904 гг. по 3 р.

18) **Геологическія и топографическія карты шести уральскихъ горныхъ округовъ**, каждая изъ 6 листовъ, составл. Л. Гофманомъ. Изд. 1870 г. Цѣна по 2 руб.

19) **Исторія Химіи**. Э. Савченкова. Цѣна 50 к.

20) **Графическія статистическія таблицы по горной промышленности Россіи**, сост. А. Кеппеномъ. Цѣна 1 р.

21) **Металлы, металлическія издѣлія и минералы въ древней Россіи**, соч. М. М. Хмырова, исправлено и дополнено К. А. Скальковскимъ. Цѣна 2 р.

22) **Вспомогательныя таблицы для скорѣйшаго опредѣленія вѣса чистыхъ металловъ въ лигатурныхъ сплавахъ, передѣльной цѣны чистыхъ металловъ по вѣсу, и обратно, вѣса ихъ по суммѣ денегъ, а также для исчисленія платы въ вознагражденіе расходовъ казны за раздѣленіе золото-серебряныхъ сплавовъ и за передѣлы ихъ въ монету и для опредѣленія взимаемой съ золота, серебра и платины науроку горной подати**. Составлены С.-Петербургскимъ Монетнымъ Дворомъ. Цѣна 5 руб.

23) **Пластовая и геологическая карта Польскаго каменноугольнаго бассейна на 4 л.**, сост. Лемницкимъ. Цѣна 5 р.

24) **Пояснительная записка къ этимъ картамъ**. Цѣна 1 р.

25) **Та-же карта** отдѣльными лист. въ увелич. масштабѣ продается по 1 р. за листъ.

26) **Руководство къ химическому изслѣдованію газовъ при техническихъ производствахъ**. Проф. Кл. Винклера, перев. съ нѣмецкаго Горн. Инж. К. Флуга. Второе изданіе. Цѣна 2 р.

27) **Сводъ дѣйствующихъ узаконеній и правилъ о соляномъ промыслѣ въ Россіи съ разъясненіями и распоряженіями правительств. учрежд., сост. Шошинъ**. Цѣна 1 р. 50 к.

28) **Каменоломни и разработка простыхъ полезныхъ ископаемыхъ въ Россіи** сост. Ю. Азанчеевъ. Ц. 2 руб.

29) **Code Minier Russe**. Ц. 3 р. въ переплетѣ.

30) **Руководство къ металлургіи**. Д. Перси. Переводъ съ дополненіями Горн. Инж. А. Добронизскаго. Томъ второй, 35 лист. in 8°, съ 25 рисунк. въ текстѣ. Ц. 2 р.

- 31) **Очеркъ Исторіи** развитія Кавказскихъ минеральныхъ водъ (1717—1895 гг.), сост. Горн. Инж. С. Кулибинъ. Ц. 1 руб.
- 32) **Горно-заводская механика.** Ю. Р. фонъ-Гауера, съ атласомъ изъ 27 таблицъ чертежей. Перевелъ Горн. Инж. В. Бѣлосеровъ. Цѣна 3 р. 50 к.
- 33) **Планы 4-хъ группъ** Кавказскихъ минеральныхъ водъ, по 50 коп. за экземпляръ каждой группы.
- 34) **Металлургія чугуна**, соч. Валеріуса, переведенная и дополненная Вл. Ковригинымъ, съ 29 табл. чертежей въ особомъ атласѣ. Цѣна 1 руб.
- 35) **Списокъ главнѣйшихъ золотопромышленниковъ, компаній и фирмъ**, изд. 2-е, сост. Горн. Инж. Бисарновъ. Ц. 1 р. 50 к.
- 36) **Списокъ главнѣйшихъ горнопромышленныхъ К<sup>о</sup> и фирмъ.** Сост. Горн. Инж. Поповымъ. Ц. 2 р.
- 37) **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.
- 38) **Справочная книга для Горныхъ Инженеровъ и Техниковъ по Горной части.** Ив. Тиме. Ц. 10 р. съ атласомъ.
- 39) **Отчетъ по статистическо-экономическому и техническому изслѣдованію золотопромышленности южной части Енисейскаго округа.** Тове и Горбачева. въ 3-хъ книгахъ Ц. 5 р. Тоже, сѣверной части Енисейскаго округа, горн. инжен. Внуковскаго, въ 2-хъ книгахъ. Цѣна 5 руб.
- 40) **Отчетъ по статистико-экономическому и техническому изслѣдованію золотопромышленности въ Амурско-Приморскомъ районѣ:** Т. I. Приморская область, горн. инж. Тове и Рязанова, цѣна 5 р.; Т. II. Амурская область ч. I. горн. инжен. Тове и Агроном. Иванова, о. 5 р. и ч. II горн. инж. Рязанова, въ 2-хъ книгахъ, ц. 7 р. 50 к. Тоже, въ Семипалатинскомъ въ Семиреченскомъ округѣ, ч. I горн. инж. Коцовскаго, ц. 1 руб.
- 41) **Геологическое описаніе южной оконечности Ляо-Дунскаго полуострова въ предѣлахъ Квантунской области и ея мѣсторожденія золота.** Горн. Инж. Богдановича. Съ картой, 5 фиг. и 2 табл. въ текстѣ и 12 табл. автотипій. Ц. 3 р.
- 42) **Указатель статей «Горнаго Журнала»** съ 1849 по 1860 г. по 2 руб., съ 1860 по 1870 г. съ 1870 по 1880 г. и съ 1880 по 1885 г. по 1 руб. 1886 — 1895 г., 1896—1900 г. по 1 р.
- 43) **«Горный Журналъ»** съ 1826 г. по 1891 г. отд. №№ продаются по 50 коп., а съ 1893 по настоящій отд. №№ по 1 р. 50 коп., а полный годъ по 9 руб.
- 44) **Полезныя ископаемыя Сибири**, Реутовскаго, съ геологической картой. Цѣна 10 руб.
- 45) **Полезныя ископаемыя и минеральныя воды Кавказскаго края.** Изд. 3-е съ картою сост. Меллеръ, допол. М. Денисовымъ. Цѣна 4 р.
- 46) **Описаніе торжественнаго празднованія двухсотлѣтія существованія Горнаго Вѣдомства.** Сост. С. Н. Денисовъ. Цѣна 1 р. 25 к.
- 47) **Перечень золотопромышленныхъ районовъ Сибири и описаніе пріисковыхъ дорогъ**, съ картой. Цѣна 2 р.
- 48) **Геологическія изслѣдованія въ золотоносныхъ областяхъ Сибири:**  
1) Отдѣльные выпуски предварительныхъ отчетовъ: Енисейскаго района, в. I. Ц. 80 к., в. II. Цѣна 65 к., в. III. Ц. 50 к., в. IV. Ц. 90 к.; Амурско-Приморскаго района, в. I. Ц. 55 к., в. II. Ц. 65 к., в. III. Ц. 1 р. 40 к., в. IV. Ц. 1 р. 30 к. Ленскаго района, в. I. Ц. 55 к., в. II. Ц. 90 к.
- 2) Геологическія карты съ описаніями Енисейскаго района: Лист. л—6, л—8, к—7, к—8, по 1 р. каждая; Ленскаго района: Лист. II—6, по 2 р. 50 к. каждая.
- 49) **Планы острова Челекена.**
- 50) **Геологическая карта Закаспійской области.** Мушкетова. Цѣна 7 р.
- 51) **Начала маркшейдерскаго искусства.** Л. А. Сакса. Ц. 1 р. 50 к.
- 52) **Карта Киргизской степи съ описаніемъ** проф. Романовскаго Ц. 1 р. 50 к.

Всѣ вышеозначенныя изданія можно приобрести также въ книжныхъ магазинахъ Риккера (Невскій, 14) и Эггерса (Невскій, 8).

53) Современное положеніе вопроса о хрупкости частей углеродистой стали, составл. Савинымъ. Ц. 3 р.

54) Очеркъ полезныхъ ископаемыхъ Русскаго Сахалина. Составл. Тульчинскимъ. Ц. 1 р. 75 к.

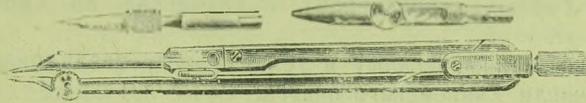
55) Правила по предупрежденію несчастныхъ случаевъ при работахъ на казенныхъ работахъ. Ц. 35 к.

56) Указатель русской литературы о золотомъ промыслѣ. Сост. Бѣловоровымъ. Ц. 3 р.

57) Карта Камчатки. Богдановича. Ц. 1 р. 50 к.

58) Карта побережья Охотскаго моря. Богдановича. Ц. 1 р. 50 к.

59) Механическая обработка каменнаго угля. Лампрехта. Ц. 3 р.



Точныя и школьныя готовальни

Пат. Герм. Имп.

ПРЕДЛАГАЮТЪ

**Э. О. РИХТЕРЪ и К<sup>о</sup>**, Кемницъ въ Сакс.  
**E. O. RICHTER & C<sup>o</sup>**, Chemnitz in Sachs.



12

**Акц. О-во Трансмиссионнаго  
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО И ЧУГУННОЛИТЕЙНОГО  
ЗАВОДОВЪ**

**„І. ІОНЪ“ въ Лодзи.**

**СПЕЦІАЛЬНОСТИ:**

**ТРАНСМИССИИ** новѣйшихъ конструкцій съ кольцевой самосмазкой,

**МАХОВИКИ** для ремней и канатной пер. силы до наибольшихъ размѣровъ,

**ШЕСТЕРНИ** машинной формовки разной формы и величины. съ обыкн., со строганн. и фрезованн. зубьями.

**КАЛАНДРНЫЕ ВАЛЬЦЫ** для всѣхъ цѣлей.

**ОРИГИНАЛЬНЫЕ КОТЛЫ** „Стребеля“ для отопленія.

Выдающіяся качества издѣлій. — Умѣренныя цѣны.

Краткіе сроки.

Каталоги, сметы и проекты — по востребованію.

Письма: Лодзь — Акц. О-ву І. Іонъ.  
Телеграммы: Лодзь — „Трансмисіонъ“.



# А. Д. ЗИМСЕНЪ

ЭКСПЕДИЦИОННАЯ И КОММИССИОННАЯ КОНТОРА



ЭЙДТКУНЕНЪ,  
ВЕРЖБОЛОВО  
С.-ПЕТЕРБУРГЪ  
и  
ТИФЛИСЬ.

Основана въ 1860 г.

Условные текущіе счета:

Официальный Корреспондентъ

Королевско-Бельгійскихъ  
Казенныхъ желѣзныхъ дорогъ  
и Почтовыхъ пароходовъ

ВЪ ГЕРМАНИИ:

Ф. В. Краузе и К<sup>о</sup>.  
Банковская контора  
въ Берляйѣ.

ВЪ РОССИИ:

Ковенское отдѣленіе  
Государственнаго  
Банка за № 2892.

# A. D. SIEMSEN

SPEDITION UND KOMMISSION

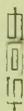
Eydtkuhnen, Wirballen  
St.-Petersburg und Tiflis  
gegründet 1860.

Offizieller Korrespondent

der Königl. Belgischen Staatsbahnen und Postdampfer.

Giro-Konto in Deutschland:

F. W. Krause & C<sup>o</sup>.  
Bankgeschäft, Berlin.



Giro-Konto in Russland:

Reichsbank in Kowno  
№ 2892.

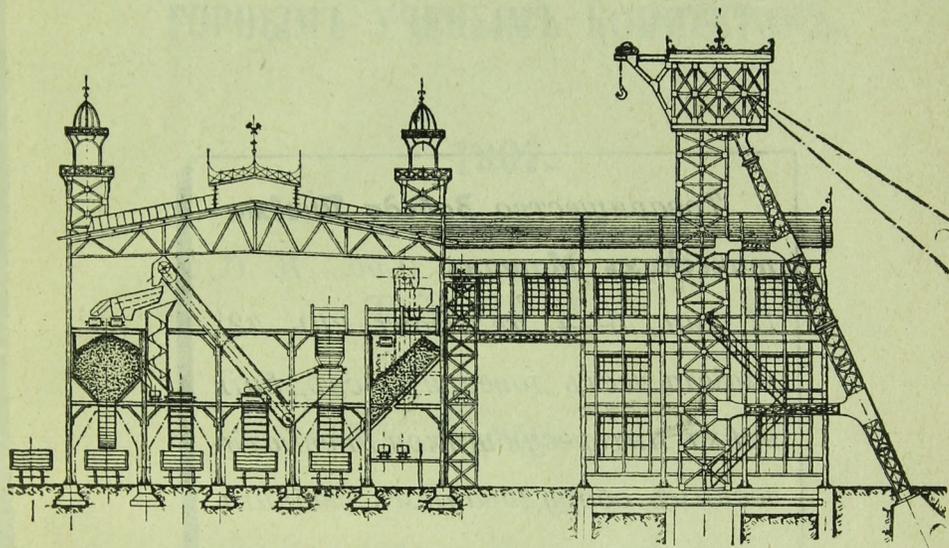
Fernsprecher № 2

mit Berlin, Königsberg etc.

# МАРХЕТГСКІЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ

и Чугунолитейный Заводъ

въ Мархеггѣ у Вѣны.



**СООРУЖЕНІЯ ДЛЯ ОБОГАЩЕНІЯ**

**РУДЫ И УГЛЯ**

## **ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ОБОГАЩЕНІЕ**

### **РУДЪ**

(Патентъ въ большинствѣ культурныхъ государствъ).

**Полное Оборудование Брикетныхъ Заводовъ.**

**Транспортныя Сооруженія.**

**Дробильныя Машины.**

**Собственная испытательная Станція.**



*Товарищество Завода Пневматическихъ Машинъ (Спб., В. О., 17 лин., 6—4, телефонъ 210—42), имѣетъ честь довести до свѣдѣнія всѣхъ интересующихся пневматическимъ оборудованіемъ фабрикъ и заводовъ о выходѣ въ свѣтъ новаго каталога (№ 11) сверлильныхъ машинъ, высылаемаго бесплатно по первому требованію всѣмъ желающимъ.*

# ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ

1880  
XV

ИЗДАВАЕМЫЙ

ГОРНЫМЪ УЧЕНЫМЪ

1907.

ТОМЪ IV.

ОКТАБРЬ.—НОЯБРЬ.—ДЕКАБРЬ.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія П. П. Сойкина (преемникъ фирмы А. Граншель), Стремянная, № 12.

1907.

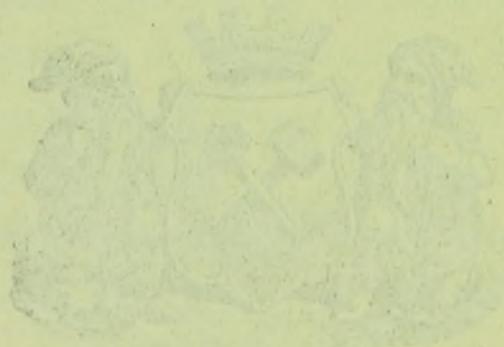
# ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ

ИЗДАЕМЫЙ

ГОРНЫМЪ УЧЕНЫМЪ КОМИТЕТОМЪ

1871

Печатано по распоряженію Горнаго Ученаго Комитета.



С-ПЕТЕРБУРГЪ

Въ типографіи Императорскаго Горнаго Ученнаго Комитета, въ 1871 году.

№ 1

# ОГЛАВЛЕНИЕ

## ЧЕТВЕРТАГО ТОМА 1907 года.

### I. Горное и заводское дѣло.

|   | стр.      |
|---|-----------|
| Опыты проф. Richards'a надъ процессами отсадки въ связи съ очеркомъ развитія изученія этого процесса вообще (окончаніе); горн. инж. <b>И. А. Кораухина</b> . (Expériences du prof. Richard sur le procès de classement des matières par dépôt dans un liquide en rapport avec l'aperçu du développement des études sur ce procédé (fin); par M-r <b>I. Korzouhine</b> , ing. des mines) . . . . .   | 1         |
| Матеріалы по вопросу о защитѣ зрѣнія и глазъ рабочихъ на заводахъ (окончаніе); горн. инж. <b>А. И. Дрейера</b> . (Matériaux concernant la question sur la conservation de la vue des ouvriers, travaillants dans les usines (fin); par M-r <b>A. Dréier</b> , ing. des mines) . . . . .   | 25        |
| Кислородъ, какъ дешевое и дѣйствительное средство уничтоженія настылей, замороженныхъ отверстій и другихъ неполадокъ въ металлургическихъ процессахъ; горн. инж. <b>Д. А. Зинса</b> . (L'oxygène comme matériel peu coûteux pour éloigner les loupes des hauts-fourneaux, éclaircir les clairevoies et corriger en général les désordres, qui peuvent survenir dans les procès métallurgiques; par M-r <b>D. Siks</b> ing. des mines) . . . . . | 48        |
| Термическія превращенія стали; <b>В. Конопасевича</b> . (Métamorphoses, thermiques de l'acier; par M-r <b>W. Konopasewitch</b> ) . . . . .  | 59        |
| „Шеддитъ“; <b>Эд. Ст. Стока</b> . („Le cheddite“ par M-r <b>Stock</b> ) . . . . .   | 115       |
| Нѣкоторые рудники и заводы Швеціи; горн. инж. <b>А. Н. Митинскаго</b> . (Quelques mines et usines de Suède; par M-r <b>A. Mitinsky</b> , ing. des mines) . . . . .  | 123       |
| Матеріалы для изученія процесса печного углеженія; инж. <b>Д. Н. Колясникова</b> . (Matériaux pour l'étude du procès de carbonisation dans les fours; par M-r <b>Koliasnikow</b> , ingénieur) . . . . .   | 174 и 259 |
| Изъ доклада французской комиссіи о дыхательныхъ аппаратахъ Главному Горному Совѣту. (Rapport de la Commission française au Conseil principal des Mines sur les appareils respiratoires) . . . . .   | 243       |
| Безопасное взрывчатое вещество „Глюкауфъ“, испытанное комиссіей и допущенное къ употребленію въ горныхъ предприятияхъ въ Россіи. (Un explosif de sûreté „Gluck-auf“, essayé par la Commission gouvernementale Russe et permis à l'emploi dans les travaux miniers en Russie) . . . . .  | 251       |
| Заводъ „Бофорсъ“ въ Швеціи; горн. инж. <b>А. С. Левитскаго</b> и <b>В. А. Петрова</b> . (L'usine „Boforce“ en Suède; par M-r <b>A. Lewitsky</b> et <b>W. Petrow</b> , ing. des mines) . . . . .   | 287       |
| Древесная хвоя, какъ топливо для заводскихъ печей <b>И. Г. Гнѣвашева</b> . (La verdure des sapins comme combustible pour les fours métallurgiques; par M-r <b>I. Gnėwachow</b> ) . . . . .  | 301       |
| Производство графитовыхъ тиглей въ Златоустовскомъ заводѣ; горн. инж. <b>П. А. Иванова</b> . (La fabrication des creusets en plombagine aux usines de Slatoust; par M-r <b>P. Ivanow</b> , ing. des mines) . . . . .  | 304       |

## II. Естественныя науки, имѣющія отношеніе къ горному дѣлу.

стр

Мѣсторожденія ископаемаго угля вдоль Сибирской ж. д. магистрали и ихъ значеніе для края: горн. инж. **П. І. Пальчинскаго**. (Gisements de houille le long de la grande ligne de Sibérie et l'importance de ce matériel pour le pays: par M-r P. Paltchinsky, ing. des mines) . . . . . 65

О геологическихъ изслѣдованіяхъ въ Минусинскомъ, Ачинскомъ, Красноярскомъ и Канскомъ уѣздахъ, Енисейской губ. въ 1905 г.; горн. инж. **К. И. Аргентова**. (Recherches géologiques dans le gouvernement d'Episeisk en 1905; par M-r K. Argentow, ing. des mines) . . . . . 201

## IV. Смѣсь.

|  |     |
|--|-----|
| <i>Александръ Александровичъ Юсса</i> (некрологъ). Горн. инж. <b>Н. П. Версичова</b> . . . . .   | 95  |
| По вопросу о респираторахъ; горн. инж. <b>А. Н. Митинскаго</b> . . . . .   | 239 |
| <b>Известковый шпатъ</b> и доломитъ. Проф. <b>Я. В. Самойлова</b> . . . . .  | 316 |
| <b>Опредѣленіе титана</b> въ сплавахъ его съ желѣзомъ. Инженеръ-химикъ <b>Г. В. Вдовишевскаго</b> . . . . .  | 320 |
| Британско-Индійскія марганцевыя мѣсторожденія и ихъ разработка <b>П. Мартемля</b> . По поводу некролога <b>А. А. Юсса</b> . <b>Н. І.</b> . . . . . | 323 |
|  | 326 |

## V. Библиографія.

|  |     |
|--|-----|
| Очеркъ дѣятельности журнала „Revue universelle des Mines“ за весь 1906 годъ. горн. инж. засл. проф. <b>Ив. Ав. Тиме</b> . . . . .  | 96  |
| Elemente der Mineralogie begründet von <b>Carl Friedrich Naumann</b> (1873) Fünfte, neu bearbeitete und ergänzte Auflage. D-r Ferdinand Zircel. 1907. проф. <b>Г. А.</b> . . . . . | 328 |

# СИСТЕМАТИЧЕСКІЙ УКАЗАТЕЛЬ СТАТЕЙ,

ПОМѢЩЕННЫХЪ ВЪ НЕОФИЦИАЛЬНОЙ ЧАСТИ

## ГОРНАГО ЖУРНАЛА

за 1907 годъ.

### Горное и заводское дѣло.

| З а г л а в і е с т а т е й .   | Томъ.    | №      | Стран.  |
|---|----------|--------|---------|
| <b>ГОРНОЕ ДѢЛО.</b>   |          |        |         |
| Отчетъ по осмотру каменноугольныхъ копей Донецкаго бассейна съ точки зрѣнія ихъ безопасности и надзора за ними; профессора <b>Н. Д. Коцовскаго</b> . (Comptendu sur la revue des charbonnages du bassin du Donetz relativement à leur sûreté et à leur surveillance; par M-r. <b>N. Kozowsky</b> , professeur).   | I        | 1      | 22      |
| Потребленіе и добыча марганцовыхъ рудъ; инж. <b>В. Венатора</b> . (Consommation et production des mineraux de manganèse; par M-r. <b>W. Venator</b> , ingénieur).   | I        | 2      | 145     |
| О состояніи провѣтриванія рудниковъ Домбровскаго бассейна лѣтомъ 1904 г. и о степени опасности ихъ въ отношеніи гремучаго газа и пыли; горн. инж. <b>А. А. Сиочинскаго</b> . (L'état de l'aérage dans les charbonnages du bassin de Dombrowa pendant l'été de l'année 1904 et la mesure du danger, que présentent ces charbonnages quand au grisou et poussières; par M-r. <b>A. Skotchinski</b> , ing. des mines). | I и II   | 3 и 4  | 185 и 1 |
| Взрывная работа на рудникахъ Богословскаго Округа; горн. инж. <b>Н. С. Успенскаго</b> . (Travaux miniers aux explosifs dans les mines du district de Bogoslowsk; par M-r. <b>N. Ouspensky</b> , ing. des mines).  | II       | 6      | 251     |
| Къ вопросу о спасательныхъ приборахъ—Аэролитъ; (Sur la question des appareils de sauvetage „L'Aérolite“)  | II       | 6      | 320     |
| Магнитное обогащеніе и брикетированіе рудъ по способу Gröndal'я; горн. инж. <b>А. С. Левитскаго</b> и <b>В. А. Петрова</b> . (Préparation des mineraux au moyen d'aimants et l'agglomération du produit par la procédé de Gröndal; par M-r. <b>A. Lewitski</b> et <b>W. Petrow</b> , ing. des mines).   | II       | 6      | 337     |
| Опыты проф. Richards'a надъ процессами отсадки въ связи съ очеркомъ развитія изученія этого процесса вообще; горн. инж. <b>И. А. Корзухина</b> . (Expériences du prof. Richard sur le procès de classement des matières par dépôt dans un liquide en rapport avec l'aperçu du développement des études sur ce procédé; par M-r. <b>I. Korzouhine</b> ).   | III и IV | 9 и 10 | 242 и 1 |
| Шеддитъ. Эд. Ст. Стока. (Le chéddite; par M-r. <b>Stock</b> ).  | IV       | 11     | 115     |

| З а г л а в и е с т а т е й .   | Томъ.    | №.        | Стран.        |
|---|----------|-----------|---------------|
| Изъ доклада французской комиссиі о дыхательныхъ аппаратахъ Главному Горному Совѣту. (Rapport de la Commission française au Conseil principal des Mines sur les appareils respiratoires) . . . . .   | IV       | 12        | 243           |
| Безопасное взрывчатое вещество „Glückauf“, испытанное русской правительственной комиссіей и допущенное къ употребленію въ горныхъ предпріятіяхъ въ Россіи. (Un explosif, de sûreté „Gluck-auf“ essayé par la commission gouvernementale Russe et permis à l'emploi dans les travaux miniers en Russie) . . . . .  | IV       | 12        | 251           |
| <b>ЗАВОДСКОЕ ДѢЛО.</b>  |          |           |               |
| Теплота образованія доменныхъ и передѣльныхъ шлаковъ; профессора <b>М. А. Павлова.</b> (Températures de la formation des scories du haut fourneaux et des crasses dans les fours à puddler et de raffinage) par M-r <b>M. Pawlow</b> , professeur) . . . . .  | I        | 1         | 1             |
| Нѣкоторые рудники и заводы Франціи; горн. инж. <b>А. Н. Митинскаго.</b> (Quelques mines et usines de la France; par M-r <b>A. Mitinsky</b> , ing. des mines) . . . . .  | I        | 2         | 103           |
| Извлеченіе серебра по способу Патера; инж. <b>М. Кантора.</b> (Extraction de l'argent par le procédé Pater; par M-r <b>Kantor</b> , ingénieur) . . . . .  | I        | 2         | 137           |
| Поворачиваніе болванокъ при обжимѣ-крановою цѣпью или отъ молота-пресса; горн. инж. <b>В. Я. Романова.</b> (Le maniement des mosseaux au cogrooyage au moyen de la chaîne de la grue ou du marteau—presse; par M-r <b>W. Romanow</b> , ing. des mines) . . . . .  | I        | 3         | 221           |
| Хрупкіе марганцовыя рельсы. Случай излома рельса подъ пассажирскимъ поѣздомъ на Вологодской линіи Николаевской жел. дор.; горн. инж. <b>А. Л. Бабошина.</b> (Rails cassants en métal manganésifère. Rupture d'un rail au passage d'un train de voyageurs sur la linge Wologda du chemin de fer Nikolaewski; par M-r <b>A. Babochine</b> , ing. des mines) . . . . . | II       | 4         | 27            |
| Выдѣлка коксовыхъ тиглей для плавки стали въ Ижевскомъ сталелѣйномъ заводѣ; <b>А. Соловьева.</b> (Préparation des creusets en coke pour la fonte de l'acier aux aciéries „Igewski“, par M-r <b>A. Soloviev</b> ) . . . . .  | II       | 5         | 149           |
| Нѣкоторые рудники и заводы Германіи; горн. инж. <b>А. Н. Митинскаго.</b> (Quelques mines et usines d'Allemagne; par M-r <b>A. Mitinsky</b> , ing. des mines) . . . . .  | II и III | 5 и 8     | 159 и 148     |
| Механическія свойства и микроструктура листовой стали въ зависимости отъ термическихъ условій ея прокатки; горн. инж. <b>І. И. Ефрона.</b> (Propriétés mécaniques et la microstructure de la tôle d'acier et la dépendance de ces propriétés des conditions, thermiques de sa préparation; par M-r <b>I. Efrone</b> , ing. des mines) . . . . .                     | III      | 7         | 1             |
| Выдѣлка листового кровельнаго желѣза на Омутнинскомъ заводѣ; <b>Ф. Ф. Хлобыстова.</b> (Préparation de la tôle de fer pour toiture à l'usine Omoutninsky; par M-r <b>F. Klobistow</b> ) . . . . .  | III      | 7         | 22            |
| Оцинкованное желѣзо и причины его ржавленія; <b>Гр. Ю. Жуковскаго.</b> (Fer zincé et les causes de sa rouille; par M-r <b>G. Joukowsky</b> ) . . . . .  | III      | 7         | 29            |
| Заводъ Вестингауза въ Манчестерѣ; студента Горнаго Института <b>Я. Розенберга.</b> (L'usine de Westinghaus à Manchester; par M-r <b>Rosenberg</b> , étudiant de l'École des mines de S.-Petersbourg) . . . . .  | III      | 8 и 9     | 105 и 203     |
| Матеріалы по вопросу о защитѣ зрѣнія и глазъ рабочихъ на заводахъ; горн. инж. <b>А. И. Дрейера.</b> (Matériaux concernant la question sur la conservation de la vue des ouvriers, travaillants dans les usines; par M-r <b>A. Dréier</b> , ing. des mines) . . . . .  | III и IV | 8, 9 и 10 | 131, 223 и 25 |
| Кислородъ, какъ дешевое и дѣйствительное средство уничтоженія настылей, замороженныхъ отверстій и другихъ неполадокъ въ металлургическихъ процессахъ; горн. инж. <b>Д. А. Зиска.</b> (L'oxygene comme matériel peu coûteux pour éloigner les loups des hauts—   |          |           |               |

| З а г л а в і е с т а т е й.   | Томъ. | №       | Стран.    |
|--|-------|---------|-----------|
| fourneaux, éclaircir les clairevoies et corriger en général les désordres, qui peuvent survenir dans les procès métallurgiques; par M-r D. Siks, ing. des mines.) . . . . .                          | IV    | 10      | 48        |
| Термическія превращенія стали; В. Конопасевича. (Metamorphoses thermiques de l'acier; par M-r W. Konopasewitch) . . . . .  | IV    | 10      | 29        |
| Нѣкоторые рудники и заводы Швеціи; горн. инж. А. Н. Митинскаго. (Quelques mines et usines de Suède; par M-r A. Mitinsky, ing. des mines). . . . .  | IV    | 11      | 123       |
| Матеріалы для изученія процесса печного углежженія; инж. К. Д. Коляснинова. (Matériaux pour l'étude du procès de carbonisation dans les fours; par M-r Koliassnikow, ingénieur) . . . . .            | IV    | 11 и 12 | 174 и 259 |
| Заводъ „Бофорсъ“ въ Швеціи; горн. инж. А. С. Левитскаго и В. А. Петрова. (L'usines „Bofors“ en Suède; par M-rs les ingénieurs des mines, A. Lewitsky et W. Petrow) . . . . .                         | IV    | 12      | 287       |
| Древесная хвоя, какъ топливо для заводскихъ печей. И. Г. Гнѣдашева. (La verdure des sapins comme combustible pour les fours métallurgiques; par M-r I. Gnëwachow) . . . . .                          | IV    | 12      | 301       |
| Производство графитовыхъ тиглей въ Златоустовскомъ заводѣ, горн. инж. П. А. Иванова. (La fabrication des creusets en plombagine aux usines de Slatoust; par M-r P. Ivanow, ing. des mines) . . . . . | IV    | 12      | 304       |

## Геологія, геогнозія и палеонтологія.

| З а г л а в і е с т а т е й.  | Томъ. | №       | Стран. |
|---|-------|---------|--------|
| Гидрогеологическія изысканія при постройкѣ Второй Екатерининской жел. дор.; Н. И. Каракаша. (Etudes géologiques exécutées sur la ligne nouvellement construite du chemin de fer „Seconde Ecatherinsky“; par M-r N. Karakach) . . . . .  | II    | 5       | 185    |
| Ильдижанское мѣсторожденіе киновари въ Нерчинскомъ Округѣ; Фрейбергскаго горн. инж. В. Корвацкаго. (Le gisement de cinabre à Idikane dans le district de Nertchinsk; par M-r W. Korwatsky, ing. des mines de Freiberg) . . . . .  | II    | 6       | 347    |
| Мѣсторожденія ископаемаго угля вдоль Сибирской жел. дор. магистрали и ихъ значеніе для края; горн. инж. П. І. Пальчинскаго. (Gisement de houille le long de la grande ligne de Sibérie et l'importance de ce matériel pour le pays; par M-r P. Paltchinsky, ing. des mines) . . . . . | IV    | 10      | 65     |
| О геологическихъ изслѣдованіяхъ въ Минусинскомъ, Ачинскомъ, Красноярскомъ и Канскомъ уѣздахъ Енисейской губ. въ 1905 г. горн. инж. К. И. Аргентова. (Les recherches géologiques dans le gouvernement d'Eniseisk en 1905; par M-r Arguentow, ing. des mines) . . . . .                 | IV    | 11 и 12 | 201    |

## Химія, фізика и мінералогія.

| З а г л а в і е с т а т е й.  | Томъ.      | №        | Стран.            |
|---|------------|----------|-------------------|
| Работы лабораторіи Министерства Финансовъ за періодъ времени 1902—1905 гг. включительно; горн. инж. <b>Ф. Ю. Жерве</b> . (Les travaux du laboratoire du Ministère des Finances pendant la période de 1902—1905 inclusivement; par M. <b>Fr. Gervais</b> , ing. des mines) . . . . . | I, II, III | 3, 6 и 9 | 243, 73, 41 и 176 |
| О примѣненіи абсорбціонныхъ сосудовъ для объемнаго газоваго анализа: <b>Р. Нозицнаго</b> . (De l'application de nouveaux vases d'absorption pour l'analyse volumétrique des gaz; par M-r <b>R. Novizky</b> ). . . . .   | II         | 6        | 357               |

## Горное хозяйство, статистика, исторія и санитарное дѣло.

| З а г л а в і е с т а т е й.   | Томъ. | № | Стран. |
|--|-------|---|--------|
| Горнозаводская промышленность Галиціи въ 1905 г.; горн.-инж. <b>И. И. Шостковскаго</b> . (L'industrie minière et usinière de la Gallicie en 1905; par M-r <b>I. Chostkowsky</b> , ing. des mines) . . . . .  | I     | 1 | 89     |
| Горный надзоръ въ Англии. (Surveillances des travaux miniers en Angleterre) . . . . .  | II    | 4 | 107    |
| Золотопробышенность и новое положеніе о золотомъ промыслѣ на островѣ Мадагаскарѣ; горн. инж. <b>А. П. Кеппена</b> . (Exploitation de l'or au Madagascar et le nouveau règlement pour cette industrie; par M-r <b>A. Köppen</b> , ing. des mines) . . . . .                                     | II    | 5 | 121    |
| Свѣдѣнія о дѣйствіи доменныхъ печей на Уральскихъ казенныхъ горныхъ заводахъ за 1905 годъ; <b>Н. Сурдула</b> . (Renseignements sur le fonctionnement des hauts-fourneaux des usines gouvernementales dans l'Oural en 1905; par M-r <b>N. Sourdou</b> ) . . . . .                               | II    | 5 | 235    |
| Краткій очеркъ горнозаводской промышленности Россіи за 1905 годъ; горн. инж. <b>М. Д. Бисарнова</b> . (Aperçu sommaire de l'industrie minière et usinière de la Russie en 1905 г.; par M-r <b>M. Bisarnow</b> ; ing. des mines) . . . . .  | III   | 8 | 190    |
| Благородные металлы, горное законодательство и монетная реформа въ Мексиканскихъ Соединенныхъ Штатахъ; горн. инж. <b>А. П. Кеппена</b> . (Métaux précieux, la législation minière et la réforme monétaire dans les Etats-Unis du Mexique; par M-r <b>A. Köppen</b> , ing. des mines) . . . . . | III   | 9 | 273    |

## С М Ъ С Ъ.

| Имя автора и заглавие статей.   | Томъ. | №  | Стран. |
|---|-------|----|--------|
| Мировая добыча нефти въ 1905 г.; горн. инж. <b>И. И. Шостковского</b> .   | I     | 3  | 93     |
| Добыча твёрдаго минеральнаго топлива въ Европейской Россіи въ 1906 г.; <b>его-же</b> .  | I     | 3  | 94     |
| Статистика несчастныхъ случаевъ въ рудникахъ; <b>его-же</b> .   | I     | —  | —      |
| Нефтяная промышленность Галиціи въ 1905 г.; <b>его-же</b> .   | I     | —  | 95     |
| Къ вопросу объ организаціи спасительныхъ дружинъ на рудникахъ съ удушливыми газами; <b>его-же</b> .   | I     | —  | —      |
| Мѣдная промышленность на Уралѣ; <b>его-же</b> .   | I     | —  | 96     |
| Марганцовая промышленность на Уралѣ; <b>его-же</b> .  | I     | —  | 97     |
| Золото въ восточной Бухарѣ; <b>его-же</b> .   | I     | —  | 98     |
| Добыча сѣры въ С.-А. Соединенныхъ Штатахъ въ 1905 г.; <b>его-же</b> .   | I     | —  | —      |
| Мировая добыча каменнаго угля въ 1905 г.; <b>его-же</b> .   | I     | —  | 99     |
| Недостатокъ въ платинѣ; <b>его-же</b> .   | I     | —  | —      |
| Каменноугольная промышленность Японіи; <b>его-же</b> .  | I     | —  | 100    |
| В. П. Зѣнченко (Некрологъ).   | I     | —  | 101    |
| Порча орудій отъ разгаровъ при стрѣльбѣ; ген.-маіора <b>В. Г. Пономаревскаго—Свидерскаго</b> .  | I     | —  | 185    |
| Возраженіе бухгалтера <b>А. З. Попова</b> .   | I     | —  | 191    |
| Памяти <b>Карла Сименса</b> ; горн. инж. <b>Н. П. Верилова</b> .  | I     | —  | 193    |
| Воицкій рудникъ; горн. инж. <b>Гр Н. Майера</b> .   | I     | —  | 227    |
| О вліяніи колебаній почвы на выдѣленіе рудничнаго газа; горн. инж. <b>Н. Коцовскаго</b> .   | II    | 6  | 146    |
| Подробные анализы нѣкоторыхъ водъ Дальняго Востока; <b>А. М. Осендовскаго</b> .   | II    | —  | 245    |
| Добыча минеральнаго топлива въ Донецкомъ бассейнѣ и вывозъ горнозаводскихъ продуктовъ изъ этого бассейна въ 1906 году; горн. инженер. <b>И. И. Попова</b> . | II    | —  | 248    |
| <b>Алексѣй Флавіановичъ Васильевъ</b> . (Некрологъ). Горн. инж. <b>Н. П. Верилова</b> .   | II    | —  | 249    |
| Взрывы газовъ въ австрійскихъ каменноугольныхъ копанияхъ въ 1905 г.; горн. инж. <b>И. И. Шостковского</b> .   | II    | —  | 360    |
| <b>Константинъ Аполоновичъ Скальковскій</b> . (Краткій очеркъ служебной дѣятельности г-на <b>М. Б.</b> )  | II    | —  | 361    |
| Перечень статей <b>К. А. Скальковскаго</b> , помѣщенныхъ въ „Горномъ Журналѣ“; г-на <b>Н. В.</b>  | II    | —  | 365    |
| Горнозаводская промышленность въ 1905 году; г-на <b>И. П.</b> <b>Борисъ Ильичъ Копыловъ</b> . (Некрологъ).  | II    | —  | 368    |
| <b>Михаилъ Михайловичъ Семеновъ</b> . (Некрологъ); г-на <b>А.</b>   | II    | —  | 374    |
| Нѣкоторыя горныя школы Европы; горн. инж. <b>А. Н. Митинскаго</b> .   | III   | 9  | 73     |
| По поводу нападокъ профессора геологіи <b>К. И. Богдановича</b> (опроверженіе) горн. инж. <b>А. М. Марголіуса</b> .   | III   | —  | 89     |
| <b>Михаилъ Дмитріевичъ Бисарновъ</b> (Некрологъ)  | III   | —  | 101    |
| Краткій обзоръ дѣятельности горнаго вѣдомства въ 1905 г.; горн. инж. <b>М. Д. Бисарнова</b> .   | III   | —  | 199    |
| <b>Александръ Александровичъ Госса</b> . (Некрологъ); горн. инж. <b>Н. П. Верилова</b> .  | IV    | 10 | 95     |
| По вопросу о респираторахъ; горн. инж. <b>А. Митинскаго</b> .   | IV    | 11 | 239    |
| Известковый шпатъ и доломитъ; проф. <b>Я. В. Самойлова</b> .  | IV    | 12 | 316    |
| Опредѣленіе титана въ сплавахъ его съ желѣзомъ. Инж.-Химика <b>Вдовитшевскаго</b> .   | IV    | 12 | 320    |
| Британско-индійскія марганцовыя мѣсторожденія и ихъ разработка; <b>П. Мартелля</b> .  | IV    | 12 | 323    |
| По поводу некролога <b>А. А. Госса</b> . <b>Н. I.</b>   | IV    | 12 | 326    |

## Библиографія.

| Имя автора и заглавіе статей.  | Томъ. | №  | Стран. |
|--|-------|----|--------|
| Очеркъ работъ по руднымъ мѣсторожденіямъ, помѣщенныхъ въ <i>Zeitschrift für praktische Geologie</i> за первую половину 1906 г. (XIV томъ); профессора <b>Як. В. Самойлова</b> . . . . .                    | I     | 3  | 282    |
| Полный каталогъ защищающихъ очковъ. Оптикъ и механикъ <b>И. Я. Урлаубъ</b> , 1907 г. Изд. второе. Доктора <b>Д. П. Никольскаго</b> . . . . .   | III   | 9  | 102    |
| Учебникъ минералогіи и геологіи для среднихъ учебныхъ заведеній. Профессора <b>А. В. Нечаева</b> . Кіевъ, 1907 года. Академика <b>Ф. Н. Чернышева</b> . . . . .  | III   | 9  | 304    |
| Очеркъ дѣятельности журрала „ <i>Revue universelle des Mines</i> “ за весь 1906 годъ; горн. инж. засл. проф. <b>Ив. Авг. Тиме</b> . . . . .  | IV    | 10 | 96     |
| <i>Elémente der Mineralogie</i> begründet von <i>Carl Friedrich Naumann</i> (1873†). Fünfzehnte, neu bearbeitete und ergänzte Auflage. D-r <i>Ferdinand Zirsel</i> . 1907. Професс. <b>Г. А.</b> . . . . . | IV    | 12 | 326    |

### УКАЗАТЕЛЬ СТАТЕЙ ВЪ АЛФАВИТНОМЪ ПОРЯДКЪ ИМЕНЪ ИХЪ АВТОРОВЪ.

| Имя автора и заглавіе статей.   | Томъ. | №  | Стран. |
|---|-------|----|--------|
| <b>Аргентовъ. И. И.</b> горн. инж. Изъ отчета о геологическихъ изслѣдованіяхъ въ Минусинскомъ, Ачинскомъ, Красноярскомъ и Канскомъ уѣздахъ. Енисейской губ. въ 1905 году. . . . . | IV    | 11 | 201    |
| <b>Бабошинъ, А. А.</b> горн. инж. Хрупкіе марганцовистые рельсы. Случай излома рельса подъ пассажирскомъ поѣздомъ на Вологодской линіи Николаевской ж. дор. . . . .               | II    | 4  | 27     |
| <b>Бисарновъ. М. Д.</b> горн. инж. Краткій обзоръ дѣятельности горнаго вѣдомства въ 1905 году. . . . .  | III   | 8  | 199    |
| — Краткій очеркъ горнозаводской промышленности Россіи за 1905 г. <i>Константиъмъ Апполоновичъ Скальковскій</i> . (Краткій очеркъ служебной дѣятельности). . . . .                 | III   | 8  | 190    |
| <b>Вдовищевскаго. Г. В.</b> инженеръ-химикъ. Опредѣленіе титана въ сплавахъ его съ желѣзомъ. . . . .  | II    | 6  | 361    |
|   | IV    | 12 | 320    |

| Имя автора и заглавіе статей.  | Томъ.      | №          | Стран.            |
|--|------------|------------|-------------------|
| Венаторъ, В. инж. Потребленіе и добыча марганцовыхъ рудъ . . . . .   | I          | 2          | 145               |
| Версильовъ, Н. П. горн. инж. Памяти <i>Карла Сименса</i> . . . . .   | I          | 2          | 193               |
| — <i>Алексій Флавіановичъ Васильевъ</i> (Некрологъ) . . . . .  | II         | 5          | 249               |
| — <i>Марсель Бертранъ</i> . (Некрологъ) . . . . .  | II         | 5          | 249               |
| — <i>Александръ Александровичъ Юсса</i> . (Некрологъ) . . . . .  | IV         | 10         | 95                |
| — Перечень статей <i>К. А. Скальковскаго</i> , помѣщенныхъ въ „Горномъ Журналѣ“ . . . . .  | II         | 6          | 361               |
| Гнѣвашевъ, И. Г. Древесная хвоя, какъ топливо для заводскихъ печей . . . . .   | IV         | 12         | 301               |
| Дрейеръ, А. И. горн. инж. Матеріалы по вопросу о защитѣ зрѣнія и глазъ рабочихъ на заводахъ . . . . .  | III и IV   | 8, 9, 10   | 131, 223 и 25     |
| Ефронъ, І. И. горн. инж. Механическія свойства и микроструктура листовой стали въ зависимости отъ термическихъ условий ея прокатки . . . . .   | III        | 7          | 1                 |
| Жерве, Ф. Ю. горн. инж. Работы лаборатории Министерства Финансовъ за періодъ времени 1902—1905 гг. включительно . . . . .  | I, II, III | 3, 4, 7, 8 | 243, 73, 41 и 176 |
| Жуковский, Гр. Ю. Оцинкованное желѣзо и причины его ржавленія . . . . .  | III        | 7          | 29                |
| Зисль, Д. А. горн. инж. Кислородъ, какъ дешевое и дѣйствительное средство уничтоженія настылей, замороженныхъ отверстій и другихъ неполадокъ въ металлургическихъ процессахъ . . . . . | IV         | 10         | 48                |
| Ивановъ, П. А. Производство графитовыхъ тиглей въ Златоустовскомъ заводѣ . . . . .   | IV         | 12         | 304               |
| Канторъ, М. инж. Извлеченіе серебра по способу Патера . . . . .  | I          | 2          | 137               |
| Каранашъ, Н. И. Гидрогеологическія изысканія при постройкѣ Второй Екатерининской ж. д. . . . .   | II         | 5          | 185               |
| Келленъ, А. П. горн. инж. Золотопромышленность и новое положеніе о золотомъ промыслѣ на островѣ Мадагаскарѣ . . . . .  | II         | 5          | 221               |
| — Благородные металлы, горное законодательство и монетная реформа въ Мексиканскихъ Соединенныхъ Штатахъ . . . . .  | III        | 9          | 273               |
| Коляениновъ, К. Д. инж. Матеріалы для изученія процесса печного углерженія . . . . .   | IV         | 11, 12     | 174 и 259         |
| Коновасевичъ, В. Термическія превращенія стали . . . . .   | IV         | 10         | 59                |
| Корвацій, В. фрейбергскій горн. инж. Ильдижанское мѣстороженіе киновари въ Нерчинскомъ Округѣ . . . . .  | II         | 6          | 347               |
| Корзухинъ, Н. А. горн. инж. Опыты проф. Richard's надъ процессами отсадки въ связи съ очеркомъ развитія изученія этого процесса вообще . . . . .                                       | III и IV   | 9, 10      | 242 и 1           |
| Коцовскій, Н. Д. горн. инж. Отчетъ по осмотру каменноугольныхъ копей Донецкаго бассейна съ точки зрѣнія ихъ безопасности и надзора за ними . . . . .                                   | I          | 1          | 22                |
| — О вліяніи колебаній почвы на выдѣленіе рудничнаго газа . . . . .   | II         | —          | 146               |
| Левитоній, А. С. горн. инж. Магнитное обогащеніе и брикетированіе рудъ по способу Gröndal'a . . . . .  | II         | 6          | 337               |
| Заводъ Бофорсъ въ Швеціи . . . . .   | IV         | 12         | 287               |
| Майеръ, Гр. Н. горн. инж. Воицкій рудникъ . . . . .  | I          | 3          | 277               |
| Марголіусъ, А. М. горн. инж. По поводу нападокъ профессора геологіи <i>К. И. Богдановича</i> (опроверженіе) . . . . .  | III        | 7          | 89                |
| Мартея, П. Британско-Индійскія марганцовыя мѣстороженія и ихъ разработка . . . . .   | IV         | 12         | 323               |
| Митинскій, А. Н. горн. инж. Нѣкоторые рудники и заводы Франціи . . . . .   | I          | 2          | 103               |
| — Нѣкоторые рудники и заводы Германіи . . . . .  | II и III   | 5, 8       | 159 и 148         |
| — Нѣкоторыя горныя школы Европы . . . . .  | III        | 7          | 73                |
| — Нѣкоторые рудники и заводы Швеціи . . . . .  | IV         | 11         | 123               |
| — По вопросу о респираторахъ . . . . .   | IV         | 11         | 239               |
| Николюскій, Д. П. докторъ Полный каталогъ защищающихъ очковъ. Оптикъ и механикъ <i>И. Я. Урлаубъ</i> . 1907 г. Изд. второе . . . . .   | III        | 7          | 102               |
| Новицкій, Р. О примѣненіи абсорбціонныхъ сосудовъ для объемнаго газового анализа . . . . .   | II         | 6          | 357               |
| Оссендовскій, А. М. Подробные анализы нѣкоторыхъ водъ дальняго востока . . . . .   | II         | 5          | 245               |
| Павловъ, М. А., профессоръ. Теплота образованія доменныхъ и передѣльныхъ шлаковъ . . . . .   | I          | 1          | 1                 |
| Пальчинскій, П. І., горн. инж. Мѣстороженія ископаемаго угля вдоль Сибирской жел. дор. магистрали и ихъ значеніе для края . . . . .  | IV         | 10         | 65                |

| Имя автора и заглавіе статей.   | Томъ. | №    | Стран.    |
|---|-------|------|-----------|
| Петровъ. В. А., горн. инж. Магнитное обогащеніе и брикетированіе рудъ по способу Gröndal'я . . . . .  | II    | 6    | 337       |
| Заводъ Бофорсъ въ Швеціи . . . . .  | IV    | 12   | 287       |
| Пономаревскій-Свидерскій, ген. маіоръ. Порча орудій отъ разгаровъ при стрѣльбѣ . . . . .  | I     | 2    | 185       |
| Поповъ. А. З. Возраженіе бухгалтера . . . . .   | I     | 2    | 191       |
| Поповъ. И. И., горн. инж. Добыча минеральнаго топлива въ Донецкомъ бассейнѣ и вывозъ горнозаводскихъ продуктовъ изъ этого бассейна въ 1906 году . . . . .                     | II    | 5    | 248       |
| Горнозаводская промышленность въ 1905 году . . . . .  | II    | 6    | 368       |
| Розенбергъ, Я., студентъ Горнаго Института. Заводъ Вестингауза въ Манчестерѣ (окончаніе) . . . . .  | III   | 8, 9 | 105 и 203 |
| Романовъ. В. Я., горн. инж. Поворачиваніе болванокъ при обжимкѣ-крановою цѣпью или отъ молота-пресса . . . . .  | I     | 3    | 221       |
| Самойловъ, Ян. В., профессоръ. Очеркъ работъ по руднымъ мѣсторожденіямъ, помѣщенныхъ въ Zeitschrift für praktische Geologie за первую половину 1906 года (XIV т.) . . . . .   | I     | 3    | 282       |
| — Известковый шпатъ и доломитъ . . . . .  | IV    | 12   | 316       |
| Скочинскій, А. А., горн. инж. О состояніи провѣтриванія рудниковъ Домбровскаго бассейна лѣтомъ 1904 г. и о степени опасности ихъ въ отношеніи гремучаго газа и пыли . . . . . | I, II | 3    | 197 и 1   |
| Соловьевъ, А. Выдѣлка коксовыхъ тиглей для плавки стали въ Ижевскомъ сталелѣвательномъ заводѣ . . . . .   | II    | 5    | 149       |
| Стокъ, Эд. Ст. „Шеддитъ“ . . . . .  | IV    | 11   | 115       |
| Сурдулъ, Н. Свѣдѣнія о дѣйствиіи доменныхъ печей на Уральскихъ казенныхъ горныхъ заводахъ за 1905 г. . . . .  | II    | 5    | 235       |
| Тиме. Ив. Авг., горн. инж. засл. профессоръ. Очеркъ дѣятельности журнала „Revue universelle des Mines“ за весь 1906 г. . . . .  | IV    | 10   | 96        |
| Успенскій, Н. С., горн. инж. Взрывная работа на рудникахъ Богословскаго Округа . . . . .  | II    | 6    | 251       |
| Хлобыстовъ, Ф. Ф., Выдѣлка листового кровельнаго желѣза на Омутнинскомъ заводѣ . . . . .  | III   | 7    | 22        |
| Чернышевъ, Ѡ. Н., академикъ. Учебникъ минералогіи и геологіи для среднихъ учебныхъ заведеній. Профессора А. В. Нечѣева. Кіевъ, 1907 года . . . . .                            | III   | 9    | 304       |
| Шостновскій, И. И., горн. инж. Горнозаводская промышленность Галиціи въ 1905 году . . . . .   | I     | 1    | 89        |
| — Міровая добыча нефти въ 1905 году . . . . .   | I     | 1    | 93        |
| — Добыча твердаго минеральнаго топлива въ Европейской Россіи въ 1905 году . . . . .   | I     | I    | 94        |
| — Статистика несчастныхъ случаевъ въ рудникахъ . . . . .  | I     | 1    | —         |
| — Нефтяная промышленность Галиціи въ 1905 г. . . . .  | I     | 1    | 95        |
| — Къ вопросу объ организациіи спасательныхъ дружинъ на рудникахъ съ удушливыми газами . . . . .   | I     | 1    | 95        |
| — Мѣдная промышленность на Уралѣ . . . . .  | I     | 1    | 96        |
| — Марганцовая промышленность на Уралѣ . . . . .   | I     | 1    | 97        |
| — Золото въ Восточной Бухарѣ . . . . .  | I     | 1    | 98        |
| — Добыча сѣры въ С. А. Соединенныхъ штатахъ въ 1905 г. . . . .  | I     | 1    | —         |
| — Міровая добыча каменнаго угля въ 1905 г. . . . .  | I     | 1    | 99        |
| — Недостатокъ въ платинѣ . . . . .  | I     | 1    | —         |
| — Каменноугольная промышленность Японіи . . . . .   | I     | 1    | 100       |
| — Взрывы газовъ въ австрійскихъ каменноугольныхъ копяхъ въ 1905 году . . . . .  | II    | 6    | 360       |

# ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ

ИЗДАВАЕМЫЙ

ГОРНЫМЪ УЧЕНЫМЪ КОМИТЕТОМЪ.

1907.

ТОМЪ V.

ЧАСТЬ ОФФИЦАЛЬНАЯ.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

ТИПОГРАФІЯ П. П. СОЙКИНА (ПРЕЕМНИКЪ ФИРМЫ А. ТРАНШЕЛЬ), СТРЕМЯННАЯ, № 12

1907.

ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ

ИЗДАВАНІИ

ГОРНЫМЪ УЧЕНЫМЪ КОМИТЕТОМЪ

1881

ТОМЪ V

Печатано по распоряженію Горнаго Ученаго Комитета.



ВЪ САНКТЪ-ПЕТЕРБУРГѢ  
ВЪ ТИПОГРАФИИ ГОРНАГО УЧЕНАГО КОМИТЕТА  
1881

# О Г Л А В Л Е Н І Е

## ПЯТАГО ТОМА 1907 года.

### Узаконенія и распоряженія Правительства.

|  | стр. |
|--|------|
| Объ уменьшеніи основнаго капитала Общества Комаровскихъ желѣзородныхъ мѣсторожденій и Южно-Уральскихъ горныхъ заводовъ . . . . .   | 1    |
| Объ измѣненіи устава Туркестанскаго Общества каменноугольной и горной промышленности . . . . .   | —    |
| Объ уменьшеніи основнаго капитала Грозно-Днѣпровскаго нефтепромышленнаго Общества . . . . .  | —    |
| Объ измѣненіи устава Гродзецкаго Общества каменноугольной и заводской промышленности . . . . .   | —    |
| О надзорѣ за Илимскимъ солевареннымъ заводомъ . . . . .  | —    |
| Объ уменьшеніи основнаго капитала и разрѣшеніи вынуска дополнительныхъ акцій Алексѣевского горнопромышленнаго Общества . . . . .   | —    |
| Объ увеличеніи основнаго капитала Московско-Волжскаго нефтепромышленнаго и торговаго Общества Вибн-Эйбатъ . . . . .  | —    |
| Отчетъ о денежныхъ оборотахъ Эмеритальной кассы горныхъ инженеровъ за 1903 годъ . . . . .  | 2    |
| Объяснительная записка къ отчету . . . . .   | 11   |
| Отчетъ о денежныхъ оборотахъ Эмеритальной кассы горныхъ инженеровъ за 1904 годъ . . . . .  | 14   |
| Объяснительная записка къ отчету . . . . .   | 23   |
| Докладъ ревизіонной комисіи, назначенной Горнымъ Совѣтомъ для разсмотрѣнія отчетовъ Горнаго Департамента по Эмеритальной кассѣ горныхъ инженеровъ за 1903 и 1904 годы . . . . .                    | 26   |
| Объ измѣненіи правилъ учета электрической энергіи, расходуемой на отданныхъ въ арендное содержаніе казенныхъ нефтяныхъ участкахъ . . . . .   | 27   |
| Объ увеличеніи для произведенныхъ по заявкамъ въ Берекейской дачѣ нефтяныхъ отводовъ установленной ст. 583 Устава Горнаго двухлѣтней отсрочки для начала добычи нефти до четырехъ лѣтъ . . . . .   | 28   |
| <i>Приказъ по Горному Вѣдомству:</i>   |      |
| № 20 9 декабря 1906 г. . . . .   | —    |
| Именной Высочайшій Указъ. О принятіи мѣръ къ охранѣ Усольскихъ источниковъ отъ порчи и истощенія . . . . .   | 31   |
| Объ увеличеніи попутнаго сбора, взыскиваемого съ отправляемыхъ изъ г. Баку по желѣзнымъ дорогамъ нефтяныхъ грузовъ, на содержаніе Бакинскаго Комитета по распредѣленію вагоновъ-цистернъ . . . . . | —    |
| О безопшленномъ пропускѣ изъ-заграницы нефтяныхъ остатковъ . . . . .   | 32   |
| О предоставленіи Министру Торговли и Промышленности особаго права по реорганизациіи горнаго надзора . . . . .  | —    |

|   |         |
|---|---------|
| Объ отводъ земель подъ устройство поселковъ для рабочихъ бакинскихъ нефтяныхъ промысловъ . . . . .  | стр. 32 |
| О возложеніи предусматриваемыхъ ст. 600 Уст. Горн. обязанностей увѣдомлять мѣстный горный надзоръ о приступѣ къ буренію на самихъ нефтепромышленниковъ . . . . .                        | 33      |
| Объ измѣненіи нѣкоторыхъ требованій Устава Горнаго въ отношеніи производства золотого промысла на сѣверо-западномъ побережьи Охотскаго моря, въ Приморской области . . . . .            | 33      |
| Объ измѣненіи устава Общества Невьянскихъ горныхъ и механическихъ заводовъ П. С. Яковлева . . . . .   | 35      |
| Объ увеличеніи основного капитала Петро-Марьевскаго Общества каменноугольной промышленности . . . . .   | —       |
| Объ измѣненіи устава Алексѣевскаго горнопромышленнаго Общества . . . . .  | —       |
| Объ измѣненіи условій уменьшенія основного капитала Соединенной акціонерной золотопромышленной Компаніи . . . . .   | —       |
| Объ утвержденіи устава нефтепромышленнаго и торговаго Общества „Н. В. Питоевъ и К <sup>о</sup> “ . . . . .  | —       |
| Объ измѣненіи устава Южнаго горнопромышленнаго Общества . . . . .   | —       |
| Объ измѣненіи устава Бакинскаго нефтянаго Общества . . . . .  | —       |
| Объ измѣненіи устава Воскресенскаго горнопромышленнаго Общества . . . . .   | —       |
| Объ утвержденіи устава Нефтепромышленнаго и Торговаго Общества «Новъ» . . . . .   | —       |
| Объ утвержденіи условій дѣятельности въ Россіи англійскаго акціонернаго Общества, подъ наименованіемъ „Общество Орскихъ золотыхъ промысловъ съ ограниченной отвѣтственностью“ . . . . . | —       |
| Объ утвержденіи устава акціонернаго Общества руднаго дѣла Тушехатуновскаго и Цеценхановскаго аймаковъ въ Монголіи . . . . .   | 35      |
| Объ измѣненіи Временныхъ Правилъ объ употребленіи взрывчатыхъ матеріаловъ при горныхъ работахъ . . . . .  | —       |
| Объ измѣненіи распредѣленія и наименованія горныхъ округовъ въ Сибири . . . . .   | 36      |
| О дополненіи техническихъ правилъ, обязательныхъ для нефтепромышленниковъ Кавказскаго края . . . . .  | —       |
| Объ измѣненіи примѣчаній къ § 39 Правилъ для веденія горныхъ работъ въ видахъ ихъ безопасности . . . . .  | 37      |
| Объ измѣненіи порядка подачи объявленій о заявкахъ на золото въ Охотскомъ округѣ, Приморской области . . . . .  | 38      |
| <i>Приказы по Горному Вѣдомству:</i>  |         |
| № 1. 8 января 1907 г. . . . .   | 39      |
| № 2. 28 января 1907 г. . . . .  | 42      |
| № 3. 11 марта 1907 г. . . . .   | 43      |
| № 4. 23 марта 1907 г. . . . .   | 45      |
| № 5. 25 марта 1907 г. . . . .   | 46      |
| Объ измѣненіи §§ 4, 64 и 68 временныхъ правилъ вспомогательной кассы рабочихъ каменноугольныхъ копей Французско-Итальянскаго Общества . . . . .   | 49      |
| Объ увеличеніи основного Капитала Русскаго Донецкаго Общества каменноугольной и заводской промышленности . . . . .  | —       |
| Объ измѣненіи устава Акціонернаго Общества Одесскихъ Кульяницко-Хаджибейскихъ соляныхъ промысловъ . . . . .   | —       |
| О продленіи срока для собранія первой части основного капитала Саянскаго золотопромышленнаго Общества . . . . .   | —       |
| Объ измѣненіи устава Таганрогскаго металлургическаго Общества . . . . .   | —       |
| О продленіи срока для собранія первой части основного капитала Общества Ткварчельскихъ каменноугольныхъ копей . . . . .   | —       |
| О продленіи срока для собранія первой части основного капитала Акціонернаго Общества Суворовскихъ каменноугольныхъ копей . . . . .  | —       |
| Объ утвержденіи новаго распредѣленія 7 горныхъ областей Европейской Россіи на горные округа . . . . .   | —       |

|  | стр. |
|--|------|
| <i>Высочайшее</i> пожалованіе . . . . .  | 53   |
| Объ утвержденіи правилъ для пользоваія электрическими устройствами въ цѣляхъ освѣщенія и механической работы въ предѣлахъ Бакинскихъ нефтяныхъ промысловъ . . . . .                | 54   |
| <i>Приказы по Горному Вѣдомству:</i>   |      |
| № 6—22 апрѣля 1907 г. . . . .  | 72   |
| № 7— 8 мая 1907 г. . . . .   | 74   |
| Объ измѣненіи устава Екатериновскаго горнопромышленнаго Общества . . . . .   | 78   |
| Объ измѣненіи устава нефтепромышленнаго и торговаго Общества И. Н. Теръ-Акопова . . . . .  | —    |
| О передачѣ казенныхъ угольныхъ копей на о. Сахалинѣ въ вѣдѣніе Министерства Торговли и Промышленности . . . . .  | —    |
| Объ измѣненіи Положенія о сѣздахъ Бакинскихъ нефтепромышленниковъ . . . . .  | —    |
| Объ утвержденіи условій дѣятельности въ Россіи акціонернаго Общества подъ наименованіемъ: „Сибирскій синдикатъ съ ограниченою отвѣтственностью“ . . . . .                          | 80   |
| Объ утвержденіи условій дѣятельности въ Россіи англійскаго акціонернаго Общества подъ наименованіемъ: „Мѣдное Общество Мургульской рѣки съ ограниченою отвѣтственностью“ . . . . . | —    |
| Объ открытіи для частнаго золотого промысла, на общемъ основаніи, западнаго берега Камчатки . . . . .  | —    |
| О дополненіи Инструкціи о порядкѣ производства отводовъ золотыхъ и платиновыхъ присковъ . . . . .  | 81   |
| Объ измѣненіи §§ 2 и 3 Положенія о вспомогательныхъ кассахъ горнозаводскихъ товариществъ казенныхъ горныхъ заводовъ и рудниковъ . . . . .  | —    |
| О признаніи Тифлисскихъ источниковъ минеральныхъ водъ имѣющими общественное значеніе . . . . .   | 82   |
| О признаніи Псекупскихъ источниковъ минеральныхъ водъ имѣющими общественное значеніе . . . . .   | 83   |
| О включеніи инспектора по горной части въ составъ Горнаго Совѣта и Горнаго Ученаго Комитета . . . . .  | —    |
| О возложеніи нѣкоторыхъ обязанностей чиновъ 2-го Кавказскаго горнаго округа на чиновъ фабричной инспекціи Бакинской губерніи . . . . .   | 84   |
| О распространеніи правилъ по предупрежденію несчастныхъ случаевъ при работахъ на горныхъ заводахъ на минеральныя воды . . . . .  | —    |
| Объ утвержденіи устава Общества „Хиликвара“ . . . . .  | 86   |
| Объ измѣненіи устава Селезневскаго Общества каменноугольной и заводской промышленности . . . . .   | —    |
| Объ измѣненіи № 7 временныхъ правилъ о вспомогательной кассѣ рабочихъ копи „Автонъ“ . . . . .  | —    |
| Объ измѣненіи п. 9 а Росписанія мѣстностей, въ коихъ объявленія о заявкахъ подлежатъ не окружнымъ инженерамъ, а другимъ лицамъ и учрежденіямъ . . . . .                            | —    |
| О допущеніи къ употребленію при горныхъ работахъ взрывчататаго вещества „Донаръ 1“ . . . . .   | —    |
| Высочайшее повелѣніе о присвоеніи окончившимъ курсъ въ Екатеринославскомъ высшемъ горномъ училищѣ нагруднаго знака . . . . .   | 87   |
| Высочайшая благодарность . . . . .   | —    |
| Объ утвержденіи устава русскаго солепромышленнаго Общества . . . . .   | 87   |
| Объ утвержденіи устава нефтепромышленнаго и торговаго Общества „Муса Нагивъ“ . . . . .   | —    |
| Объ утвержденіи условій дѣятельности въ Россіи англійскаго акціонернаго Общества подъ наименованіемъ: Общество съ ограниченою отвѣтственностью „Золотые приски Ключи“ . . . . .    | —    |
| Объ увеличеніи основнаго капитала Русско-Донецкаго Общества каменноугольной и заводской промышленности . . . . .   | —    |
| О дополненіи устава Краматорскаго металлургическаго Общества . . . . .   | —    |

|  | стр. |
|--|------|
| Объ измѣненіи §§ 11 положенія о вспомогательныхъ кассахъ горнозаводскихъ товариществъ казенныхъ горныхъ заводовъ и рудниковъ . . . . .   | 87   |
| Объ утвержденіи правилъ пользованія лѣсомъ для золотопромышленныхъ надобностей изъ казенныхъ горнозаводскихъ дачъ на Уралѣ . . . . .   | 88   |
| <i>Приказы по Горному Вѣдомству:</i>   |      |
| № 8—23 мая 1907 г. . . . .   | 92   |
| № 9—2 іюня 1907 г. . . . .   | 95   |
| № 10—22 іюня 1907 г. . . . .   | 98   |
| Объ измѣненіи устава Русско-Персидскаго горнопромышленнаго Товарищества  | 101  |
| Объ измѣненіи устава Общества „Грушевскій антрацитъ“ . . . . .   | —    |
| Объ измѣненіи устава нефтепромышленнаго и торговаго Общества И. Е. Пито-<br>товъ и К <sup>о</sup> . . . . .  | —    |
| Объ утвержденіи устава товарищества Берестовской каменноугольной про-<br>мышленности. . . . .  | —    |
| Объ утвержденіи устава Горско-Ивановскаго каменноугольнаго Общества . . . . .  | —    |
| Объ измѣненіи устава Бакинскаго нефтянаго Общества. . . . .  | —    |
| О приступѣ къ ликвидаціи дѣль нефтепромышленнаго и торговаго Общества<br>Е. М. Арафеловъ и К <sup>о</sup> . . . . .  | —    |
| О размѣрѣ преміи по акціямъ дополнительнаго выпуска Ферганскаго нефте<br>и горнопромышленнаго акціонернаго Общества „Чиміонъ“. . . . .   | —    |
| О приступѣ къ ликвидаціи дѣль Южнаго горнопромышленнаго Общества. . . . .  | —    |
| О дополненіи § 9 Временныхъ правилъ объ употребленіи взрывчатыхъ мате-<br>ріаловъ при горныхъ работахъ . . . . .   | —    |
| О дополненіи инструкціи по примѣненію ст. 255—333 Уст. Горн. . . . .   | 102  |
| <i>Приказы по Горному Вѣдомству:</i>   |      |
| № 11— 2 августа 1907 г. . . . .  | 102  |
| Объ уменьшеніи основнаго капитала Общества Южно-Русской каменноугольной<br>промышленности . . . . .  | 109  |
| Объ измѣненіи устава Общества Южно-Русской каменноугольной промыш-<br>ленности . . . . .   | —    |
| О продленіи срока дѣйствія Высочайше утвержденнаго, 12-го іюня 1900 года,<br>мнѣнія Государственнаго Совѣта объ измѣненіи условій сдачи съ торговъ завѣ-<br>домо-нефтеносныхъ казенныхъ земель . . . . . | —    |
| Объ утвержденіи временныхъ правилъ для сдачи и исполненія на казенныхъ<br>горныхъ заводахъ нарядовъ Военнаго и Морскаго Министерствъ . . . . .   | —    |
| О возложеніи нѣкоторыхъ обязанностей чиновъ 2 Кавказскаго горнаго округа<br>на чиновъ фабричной инспекціи Бакинской губерніи . . . . .   | 113  |

# ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ

ЧАСТЬ ОФИЦИАЛЬНАЯ.

Декабрь.

№ 12.

1907 г.

## УЗАКОНЕНІЯ И РАСПОРЯЖЕНІЯ ПРАВИТЕЛЬСТВА <sup>1)</sup>.

- № 61, ст. 547. Объ уменьшеніи основного капитала Общества Южно-Русской каменноугольной промышленности.  
„ „ ст. 548. Объ измѣненіи устава Общества Южно-Русской каменноугольной промышленности.

## Высочайше утвержденныя положенія Совѣта Министровъ <sup>2)</sup>.

- № 162, ст. 1237. О продленіи срока дѣйствія Высочайше утвержденного, 12 іюня 1900 года, мнѣнія Государственнаго Совѣта объ измѣненіи условій сдачи съ торговъ завѣдомо-нефтеносныхъ казенныхъ земель.

Совѣтъ Министровъ полагалъ:

На основаніи статьи 87 основныхъ государственныхъ законовъ (Св. Зак. т. I ч. 1, изд. 1906 г.), постановить:

Дѣйствіе Высочайше утвержденного, 12 іюня 1900 года, мнѣнія Государственнаго Совѣта объ измѣненіи условій сдачи съ торговъ завѣдомо-нефтеносныхъ земель (Собр. узак. ст. 1875) продолжить, впредь до изданія, въ установленномъ порядкѣ, постоянныхъ по указанному предмету правилъ.

Государь Императоръ, въ 11 день августа 1907 г., положеніе сіе Высочайше утвердить соизволилъ.

- № 168, ст. 1266. Объ утвержденіи временныхъ правилъ для дачи и исполненія на казенныхъ горныхъ заводахъ нарядовъ Военнаго и Морского Министерствъ.

Управляющій Министерствомъ Торговли и Промышленности, 3 августа 1907 года, донесъ Правительствующему Сенату, для распубликованія, что Государь Императоръ, по представленію Совѣта министровъ, 27 апрѣля 1907 г., Высочайше соизволилъ вновь утвердить на пять лѣтъ, съ нѣкоторыми лишь измѣненіями, существующія временныя правила для дачи и исполненія казенными горными заводами нарядовъ Военнаго и Морского Министерствъ (Собр. узак. и расп. Прав. 1902 г. ст. 753).

На подлинныхъ Собственною Его Императорскаго Величества рукою написано:  
„*БЫТЬ ПО СЕМУ*“.

..27 апрѣля 1907 г. Въ Царскомъ Селѣ“. Скрѣпилъ: Предсѣдатель Совѣта Министровъ  
*Столыпинъ*.

<sup>1)</sup> Распубликовано въ Собраніи Узакон. и распор. Правительства за 1907 г., Отд. II.

<sup>2)</sup> Распубликовано въ Собраніи Узакон. и распор. Правительства за 1907 г., отд. I.

## ВРЕМЕННЫЯ ПРАВИЛА

### ДЛЯ ДАЧИ И ИСПОЛНЕНИЯ НА КАЗЕННЫХЪ ГОРНЫХЪ ЗАВОДАХЪ НАРЯДОВЪ ВОЕННАГО И МОРСКОГО МИНИСТЕРСТВЪ.

#### А. Предметы, изготовляемые на казенныхъ заводахъ для армии и флота.

§ 1. Изготовленіе для Военнаго и Морского Министерствъ стальныхъ артиллерійскихъ орудій, снарядовъ, холоднаго оружія и металловъ производится преимущественно на казенныхъ горныхъ заводахъ, на основаніи нижеслѣдующихъ правилъ.

§ 2. Горнымъ заводамъ даются слѣдующіе ежегодные обязательные наряды:

а) Военное Министерство обезпечиваетъ Горному вѣдомству заказъ стальныхъ орудій въ окончательно отдѣланномъ и неотдѣланномъ видѣ и стальныхъ снарядовъ въ окончательно отдѣланномъ видѣ, соображаясь какъ со средствами заводовъ Артиллерійскаго вѣдомства, такъ и по возможности относительно числа заказываемыхъ орудій и снарядовъ, съ дѣйствительной производительностью и существующимъ оборудованіемъ заводовъ какъ горныхъ, такъ и Обуховскаго сталелитейнаго завода, и при условіи, что заявленные Горнымъ вѣдомствомъ на орудія и снаряды цѣны будутъ признаны Коммисіей по дачѣ нарядовъ казеннымъ горнымъ заводамъ выгодными для Военнаго Министерства. Чугунные снаряды заказываются Военнымъ Министерствомъ Горному вѣдомству въ количествѣ, не менѣе соответствующаго ежегодному расходу ихъ на практику артиллеріи, а бѣлое оружіе—въ количествѣ, обусловливаемомъ дѣйствительною потребностью въ этихъ предметахъ.

б) Морское Министерство предоставляетъ преимущественно Горному вѣдомству заказъ артиллерійскихъ чугунныхъ и стальныхъ снарядовъ, для удовлетворенія ежегодной потребности въ нихъ флота, если по техническимъ качествамъ, цѣнѣ и срокамъ изготовленія снаряды съ казенныхъ горныхъ заводовъ имѣютъ преимущества передъ подобными издѣліями другихъ казенныхъ и частныхъ заводовъ.

§ 3. Горному вѣдомству предоставляется преимущественное право получать на свои заводы наряды и на артиллерійскіе предметы, не упомянутые въ § 2, а также на арсенальное желѣзо, цѣпную болванку и другіе металлы, по взаимному соглашенію съ Министерствами Военнымъ и Морскимъ.

§ 4. Горное вѣдомство обязуется поставлять въ заводы и техническія учрежденія Военнаго и Морского Министерствъ чугунъ въ размѣрѣ, необходимомъ для изготовленія этими заведеніями предметовъ вооруженія.

*Примѣчаніе.* Военное и Морское вѣдомства имѣютъ право требовать чугунъ выплавки опредѣленныхъ заводовъ, при чемъ это требованіе выполняется Горнымъ вѣдомствомъ, по удовлетвореніи потребностей собственныхъ заводовъ въ этихъ чугунахъ на предметы вооруженія.

#### Б. Порядокъ разсмотрѣнія и дачи нарядовъ.

§ 9. Ежегодно къ 1 апрѣля года, предшествующаго тому, на который дается нарядъ, Военное и Морское Министерства сообщаютъ Горному Департаменту вѣдомости всѣхъ тѣхъ предметовъ, которые могутъ быть изготовлены на горныхъ заводахъ и которые предполагается заготовить въ будущемъ году.

Къ этимъ вѣдомостямъ прилагаются описанія и чертежи или образцы заказываемыхъ издѣлій, приѣмныя инструкции, если таковыя уже выработаны, указанія сроковъ, въ которые эти предметы должны быть окончательно сланы по назначенію, и существующія въ частной промышленности или на другихъ казенныхъ заводахъ не Горнаго вѣдомства цѣны на заказываемые предметы.

*Примѣчаніе.* Сообщение Горному Департаменту чертежей и описаній обязательно лишь для издѣлій, не выполнявшихся прежде на горныхъ заводахъ, или тѣхъ, конструкція которыхъ измѣнена.

§ 6. Для разсмотрѣнія условій заказа казеннымъ горнымъ заводамъ и подробнаго ихъ разъясненія учреждается особая коммисія подъ предсѣдательствомъ Товарища Генераль-Фельдцейхмейстера, или лица, имъ назначеннаго, изъ представителей вѣдомствъ: Военнаго, Морского, Торговли и Промышленности, Финансовъ и Государственнаго Контроля. Занятія коммисіи открываются ежегодно не позже 1 мая и должны быть окончены въ теченіе трехъ недѣль.

§ 7. Коммисія разсматриваетъ всѣ условія заказа, при чемъ представители Министерства Торговли и Промышленности указываютъ на тѣ измѣненія въ условіяхъ наряда, которыя необходимы какъ для успѣшнаго его выполненія, такъ и для возможнаго пониженія стоимости издѣлій.

Заключенія коммисіи относительно цѣнъ и прочихъ условій заказа выражаются въ особомъ журналѣ и въ прилагаемыхъ къ нему вѣдомостяхъ, послѣ чего нарядъ считается состоявшимся и копии съ журнала и вѣдомостей сообщаются подлежащимъ Министерствамъ.

§ 8. Если заявленныя коммисіи предложенія представителей Министерства Торговли и Промышленности относительно условій обязательнаго, опредѣляемаго § 2 наряда, не могутъ быть согласованы съ требованіями Военнаго и Морского вѣдомствъ, то коммисія, въ особомъ журналѣ, излагаетъ причины разногласій, и тогда окончательное рѣшеніе вопросовъ, возбужденныхъ такими разногласіями, представляется взаимному соглашенію заинтересованныхъ Министерствъ.

Когда такое соглашеніе послѣдуетъ, коммисія, руководствуясь имъ, дѣлаетъ окончательное постановленіе о заказахъ.

§ 9. Если Военное или Морское Министерство, по закрытіи учрежденной согласно § 6, коммисіи, признаютъ необходимымъ слѣлать новый заказъ предметовъ, или увеличить уже данный заказъ, то заказывающее Министерство сообщаетъ Горному Департаменту объ условіяхъ такого заказа письменно, или вызываетъ его представителей для совмѣстныхъ съ нимъ соглашеній.

Въ случаѣ особенно спѣшныхъ нарядовъ или при измѣненіи сроковъ, или другихъ условій уже данныхъ заказовъ, Военное и Морское Министерство, сообщая объ этомъ Горному Департаменту, имѣютъ право въ то же время обратиться съ соответствующими предложеніями непосредственно къ Горнымъ Начальникамъ, которые и входятъ въ прямыя сношенія съ заказывающими вѣдомствами, донося о томъ въ то же время Горному Департаменту.

§ 10. Въ случаѣ, если при выполненіи нарядовъ техниками завода будутъ обнаружены какія-либо неточности или неясности въ описаніяхъ, чертежахъ, инструкціяхъ и числовыхъ данныхъ, а равно если будутъ предложены какія-либо измѣненія въ способахъ выдѣлки издѣлій, ведущія къ удешевленію или улучшенію ихъ и вызывающія необходимость измѣненія данныхъ заводамъ техническихъ

условій, то Горные Начальники, совмѣстно съ пріемщиками, представляютъ о томъ непосредственно вѣдомству, заказавшему издѣлія. Рѣшенія, которыя будутъ по такимъ вопросамъ приняты, сообщаются, для выигрыванія времени, прямо на заводы, съ увѣдомленіемъ о томъ Горнаго Департамента.

§ 11. Если казенные заводы, вслѣдствіе какихъ-либо причинъ, не могутъ выполнить наряда въ назначенный срокъ, то они должны представлять о томъ, черезъ Горный Департаментъ, для заблаговременнаго испрошенія согласія подлежащаго вѣдомства на отсрочку. Если такового согласія не послѣдуетъ, то непоставленные въ срокъ издѣлія остаются въ нарядѣ лишь по взаимному соглашенію Министерствъ.

*Примѣчаніе.* Неоконченныя къ сроку издѣлія, по усмотрѣнію Военнаго и Морскаго вѣдомствъ, могутъ быть зачисляемы въ счетъ опредѣленнаго § 2 обязательнаго наряда одного изъ послѣдующихъ годовъ, но не иначе, какъ неоконченныя орудія—въ счетъ заказа орудій, а снаряды—въ счетъ снарядовъ.

§ 12. Въ тѣхъ случаяхъ, когда горные заводы участвуютъ въ общей конкуренціи и на торгахъ для поставки предметовъ въ Военное и Морское Министерства, то, при равенствѣ цѣнъ и прочихъ условій, предпочтеніе на полученіе заказа предоставляется казеннымъ горнымъ заводамъ.

### *В. Порядокъ пріема издѣлій съ горныхъ заводовъ.*

§ 13. Для наблюденія за приготовленіемъ казенныхъ заказовъ, а также для осмотра, повѣрки и испытанія ихъ, назначаются на горные заводы отъ заказывающихъ Министерствъ пріемщики, которые исполняютъ свои обязанности, не вмѣшиваясь ни въ какія заводскія распоряженія.

§ 14. По мѣрѣ осмотра и пріема издѣлій, пріемщикъ немедленно выдаетъ заводу квитанціи и при томъ или особо по каждому орудію, или на нѣсколько орудій, или же на цѣлую партію ихъ, и по каждой партіи снарядовъ, послѣ испытанія ихъ стрѣльбою; въ такихъ квитанціяхъ обозначается названіе и число предметовъ, въ счетъ какого наряда они приготовлены, и мѣсто ихъ назначенія.

Полученныя отъ пріемщиковъ квитанціи, при доставкѣ издѣлій средствами Горнаго вѣдомства, препровождаются заводами въ тѣ мѣста, куда назначено доставить издѣлія. По прибытіи предметовъ къ мѣстамъ назначенія дѣлаются на квитанціяхъ надписи о доставкѣ съ заводовъ предметовъ и о запискѣ таковыхъ на приходъ по книгамъ. Затѣмъ, учрежденіе, принявшее доставленные предметы въ свое вѣдѣніе, препровождастъ сказанныя квитанціи въ Горный Департаментъ, которому онѣ и служатъ документами для расчета съ заказывающимъ вѣдомствомъ.

Независимо отъ этого, учрежденія, въ которыя постушили заказанные предметы, обязаны выдавать перевозчику свидѣтельства въ исправной доставкѣ издѣлій въ склады.

Въ томъ случаѣ, когда доставка издѣлій, заказанныхъ Горному вѣдомству, производится средствами заказывающихъ вѣдомствъ, т. е. когда издѣлія заказаны со слачею ихъ на заводѣ, квитанція, выданная пріемщикомъ въ пріемѣ издѣлій, служитъ для окончательнаго расчета Горнаго Департамента съ вѣдомствомъ, заказавшимъ эти издѣлія; при этомъ казенные горные заводы принимаютъ на себя

полную отвѣтственность за цѣлость издѣлій въ періодъ времени между пріемами артиллерійскаго пріемщика и лица, отправляющаго издѣлія по назначенію (Транспортнаго Начальника).

*Г. Ассигнованіе суммъ на приготовленіе предметовъ по нарядамъ и порядокъ расчетовъ по нимъ.*

§ 15. Сумма, потребная горнымъ заводамъ для изготовленія казенныхъ нарядовъ, ассигнуется по расходной смѣтѣ Горнаго Департамента прямымъ кредитомъ. Независимо отъ того, суммы, подлежащія уплатѣ Горному вѣдомству за выполнение заводами наряда, вносятся оборотными статьями въ доходную смѣту Горнаго Департамента и въ расходныя смѣты заказывающихъ вѣдомствъ.

§ 16. По полученіи квитанцій, указанныхъ въ § 14, производится окончательный расчетъ заказывающихъ вѣдомствъ съ Горнымъ Департаментомъ.

*Д. Особыя правила о приготовленіи предметовъ новаго производства.*

§ 17. Всѣ предыдущія правила относятся къ нарядамъ лишь на такіе предметы, успѣшное и удовлетворительное производство которыхъ окончательно установилось на казенныхъ горныхъ заводахъ; въ случаѣ же необходимости сдѣлать заказъ на предметы, и производство которыхъ на казенныхъ горныхъ заводахъ еще не установилось, Военное и Морское Министерства даютъ Горному вѣдомству опытные наряды въ малыхъ размѣрахъ.

§ 18. До тѣхъ поръ, пока Военное и Морское вѣдомства не убѣдятся въ совершенной годности поименованныхъ въ предыдущемъ параграфѣ предметовъ пробнаго заказа и въ возможности ихъ производства валовымъ образомъ на горныхъ заводахъ, заказы такихъ предметовъ, въ случаяхъ настоятельной въ нихъ надобности, дѣлаются Военнымъ и Морскимъ вѣдомствами тамъ, гдѣ они признаютъ за лучшее, не стѣсняясь настоящими правилами.

О всѣхъ такихъ экстренныхъ заказахъ долженъ быть извѣщаемъ Горный Департаментъ.

## **РАСПОРЯЖЕНІЯ, ОБЪЯВЛЕННЫЯ ПРАВИТЕЛЬСТВУЮЩЕМУ СЕНАТУ**

**Министромъ Торговли и Промышленности: <sup>1)</sup>**

**№ 169, ст. 1268. О возложеніи нѣкоторыхъ обязанностей чиновъ 2 Кавказскаго горнаго округа на чиновъ фабричной инспекціи Бакинскон губерніи.**

На основаніи Высочайше утвержденнаго, 2 марта 1907 года, положенія Совѣта Министровъ (Собр. узак. 1907 г. ст. 940), Министръ Торговли и Промышленности, 8 мая 1907 г., сдѣлалъ распоряженіе объ освобожденіи полностью чиновъ горнаго надзора 2 Кавказскаго горнаго округа отъ обязанностей, указанныхъ въ ст. 93 Уст. Горн. (по прод. 1902 г.) и въ законѣ 2 іюня 1903 г. о вознагражденіи потерпѣвшихъ отъ несчастныхъ случаевъ рабочихъ и таковыя

<sup>1)</sup> Распубликовано въ Собраніи Узаконеній и распоряженій Правительства за 1907 г., Отд. I.

обязанности возложить на чиновъ фабричной инспекціи Бакинской губерніи, съ тѣмъ, чтобы заключенія по составляемымъ полиціей протоколамъ о несчастныхъ случаяхъ съ рабочими на Бакинскихъ нефтяныхъ промыслахъ давались чинами горнаго надзора.

О семъ Министръ Торговли и Промышленности, 16 іюля 1907 г., донесъ Правительствующему Сенату, для распубликованія.

## **ИЗЪ ДОКЛАДА ФРАНЦУЗСКОЙ КОМИССИИ О ДЫХАТЕЛЬНЫХЪ АППАРАТАХЪ ГЛАВНОМУ ГОРНОМУ СОВѢТУ <sup>1)</sup>.**

(Conseil général des mines).

Обязательная организація на всѣхъ нашихъ каменноугольныхъ копяхъ и рудникахъ спасательныхъ артелей, снабженныхъ наиболѣе совершенными спасательными приборами, вызываетъ противорѣчивыя мнѣнія. Въ виду этого и также того интереса, который представляетъ этотъ вопросъ—ниже помѣщается извлеченіе изъ послѣднихъ трудовъ французской комиссіи по вопросу объ организаціи спасательныхъ артелей и правила на этотъ предметъ, изданныя въ апрѣлѣ текущаго года.

Н. Коцовскій.

Послѣ курьерской катастрофы, Министромъ общественныхъ работъ былъ возбужденъ 21 марта 1906 года въ Главномъ Горномъ Совѣтѣ вопросъ о дыхательныхъ аппаратахъ, при чемъ Совѣту было поручено составить по этому вопросу проектъ правилъ, выполненіе коихъ можно было бы рекомендовать или даже предписать горнопромышленникамъ.

Горный Совѣтъ высказался въ томъ смыслѣ, что прежде, чѣмъ выработать опредѣленные постановленія, необходимо имѣть свѣдѣнія о результатахъ примѣненія дыхательныхъ аппаратовъ въ другихъ государствахъ и, кромѣ того, ознакомиться со взглядами и предположеніями на этотъ счетъ французскихъ горнопромышленниковъ, хотя-бы только владѣльцевъ болѣе крупныхъ каменноугольныхъ копей.

Въ виду этого Министръ общественныхъ работъ предложилъ горнымъ инспекторамъ выяснить отношеніе промышленниковъ къ вопросу организаціи спасательныхъ командъ, снабженныхъ респираторами, а съ другой стороны, онъ обратился въ министерство иностранныхъ дѣлъ съ просьбой доставить ему свѣдѣнія объ употребленіи дыхательныхъ аппаратовъ въ нѣкоторыхъ горныхъ округахъ Германіи и Австріи. Туда-же былъ командированъ для изученія вопроса на мѣстѣ горный инженеръ Вейссъ.

Собранный этимъ путемъ матеріалъ поступилъ въ Главный Горный Совѣтъ, который 5-го октября 1906 года поручилъ его разработку ко-

<sup>1)</sup> Извлечено изъ журнала „Annales des Mines de France“ 1907 г. студентомъ Горнаго Института Г. Ф. Ассѣвымъ.

мисси въ составѣ главныхъ горныхъ инспекторовъ гг. Aguillon'a, Delafond'a и Kuss'a и инженера Weiss'a.

Результаты своей работы комиссія представила Совѣту въ видѣ доклада, суть котораго и составляетъ предметъ нижеслѣдующаго изложенія.

### 1. Настоящее положеніе вопроса о дыхательныхъ аппаратахъ.

Всѣ дыхательные аппараты могутъ быть раздѣлены на двѣ категоріи:

1. Рукавные аппараты (съ воздушными насосами и трубами), доставляющіе съ какого-либо пункта свѣжей воздухъ санитару спасательной команды, работающему въ непригодной для дыханія атмосферѣ.

2. Резервуарные аппараты (портативные), допускающіе самостоятельное передвиженіе рабочаго въ непригодной для дыханія атмосферѣ на болѣе или менѣе значительное разстояніе.

Главнѣйшіе изъ новыхъ типовъ аппаратовъ первой категоріи суть: въ Австріи—приборъ Brenen'a, въ Германіи — Lieb'a, Stolz'a, Kopig'a и Wenheimer'a. Комиссія полагаетъ, что сдѣлать обязательнымъ ихъ употребленіе во Франціи нельзя, такъ какъ законъ предписываетъ примѣненіе опредѣленнаго прибора лишь въ случаяхъ, когда дѣло идетъ объ устраненіи опасности, угрожающей жизни человѣка, и если названная цѣль можетъ быть достигнута только даннымъ приборомъ (напримѣръ, предохранительныя лампы). При томъ рудничные пожары въ настоящее время довольно рѣдки во Франціи, что обуславливается примѣненіемъ надлежащихъ способовъ разработки и, въ особенности, вслѣдствіе тщательной закладки пустой породой.

Что касается собственно спасательныхъ аппаратовъ—резервуарныхъ, то они относятся къ слѣдующимъ четыремъ типамъ:

1. Приборы со сжатымъ кислородомъ, съ регенераціей выдыхаемаго воздуха дѣйствіемъ щелочи, поглощающей водяные пары и углекислоту. (Приборы Draeger'a, Schamrock, Giersberg'a).

2. Приборы со сжатымъ воздухомъ безъ регенераціи (Neupert'a).

3) Приборы съ регенераціей кислородомъ въ формѣ высшихъ окисловъ щелочей (пневматогенъ).

4. Приборы съ жидкимъ воздухомъ, недавно изобрѣтенные, мало испытанные на практикѣ, но обѣщающіе дать хорошіе результаты.

Относительно примѣненія этихъ аппаратовъ въ Австріи и Германіи комиссія сообщаетъ слѣдующія свѣдѣнія:

За восемь лѣтъ пользованія дыхательными приборами въ Австріи не удалось спасти не одной человѣческой жизни, благодаря всегда позднему прибытію аппарата. Впрочемъ, за послѣднее время въ Австріи сравнительно рѣдко имѣли мѣсто крупныя несчастія на рудникахъ, по-

чему и къ респираторамъ приходилось обращаться въ немногихъ случаяхъ. Однако, этимъ нисколько не умаляется важная роль этихъ аппаратовъ, и, напротивъ, еще болѣе работаютъ надъ ихъ усовершенствованіемъ. Что касается Австріи, то при правильной организаціи спасательнаго дѣла на рудникахъ, всегда имѣются серьезные шансы на спасеніе людей, и это уже достаточно говоритъ въ пользу респираторовъ. Примѣненіе ихъ въ этой странѣ не повлекло пока за собой ни одной человѣческой жертвы.

Вестфальскіе инженеры, кромѣ нѣкоторыхъ специально работающихъ надъ вопросами спасательнаго дѣла, относятся скептически къ роли респираторовъ на практикѣ. На рудникахъ Германіи насчитывается лишь единственный случай спасенія человѣка, благодаря респиратору, и, наоборотъ, девять смертельныхъ случаевъ были вызваны именно употребленіемъ дыхательныхъ приборовъ. Надо признать, однако, что респираторы даютъ возможность быстрой помощи людямъ, коимъ угрожаетъ опасность, а въ нѣкоторыхъ случаяхъ могутъ способствовать спасенію человѣческихъ жизней.

Въ Германіи на нѣкоторыхъ рудникахъ уже нѣсколько лѣтъ ведутся систематическія испытанія различныхъ спасательныхъ приборовъ; цѣль ихъ—выработать конструкцію дыхательнаго аппарата, который, дѣйствуя вполне безопасно и надежно, допуская бы работу спасательныхъ командъ въ атмосферѣ, непригодной для дыханія въ теченіе, по крайней мѣрѣ, часа. Испытанія показали, что ни одинъ изъ существующихъ аппаратовъ не отвѣчаетъ вполне указаннымъ требованіямъ.

Въ итогѣ оказывается, что дыхательные аппараты, съ одной стороны, не оказали пока существенныхъ услугъ, а даже слишкомъ часто сами являлись причиной несчастія; съ другой стороны, всѣ имѣющіяся системы обладаютъ серьезными недостатками, чтобы можно было остановиться на выборѣ той или иной изъ нихъ. Комиссія считаетъ, однако, что нельзя отрицать пользы респираторовъ, въ особенности—моральной; несомнѣнно, что во время катастрофы въ Куррьербахъ, а затѣмъ недавно въ Реденѣ, дыхательные аппараты сообщали спасательнымъ командамъ извѣстную увѣренность въ своихъ дѣйствіяхъ, и они рисковали достигать такихъ пунктовъ, куда не рѣшились бы проникнуть, не рассчитывая на немедленную помощь, въ случаѣ обморока или потери сознанія.

## II. Предположенія комиссіи.

Хотя, по мнѣнію комиссіи, правительству слѣдовало бы воздержаться отъ всякихъ мѣропріятій по вопросу о дыхательныхъ аппаратахъ, пока практика окончательно не выскажется за или противъ тѣхъ типовъ, кои примѣняются или испытываются въ другихъ государствахъ. Однако, есть два основанія, по которымъ французскіе рудники должны бы теперь же

вести у себя респираторы—во-первыхъ, нельзя утверждать, что дыхательные аппараты не могутъ принести никакой пользы въ спасательномъ дѣлѣ, хотя-бы въ вышеупомянутомъ моральномъ отношеніи; а во вторыхъ, постоянные опыты съ респираторами несомнѣнно будутъ способствовать значительному ихъ усовершенствованію. Затѣмъ, нельзя не считаться съ общественнымъ мнѣніемъ, заинтересовавшимся этимъ вопросомъ послѣ курьерской катастрофы. Комиссія полагала бы, что, находя извѣстную мѣру необходимой, правительство достигнетъ всегда лучшихъ результатовъ, предписавъ промышленникамъ ея примѣненіе и беря на себя отвѣтственность за послѣдствія; рекомендація же того или иного мѣропріятія, обыкновенно, не ведетъ ни къ чему. Напримѣръ, въ Австріи всѣ каменноугольныя копи съ выдѣленіемъ гремучаго газа обязываются имѣть организованныя спасательныя станціи съ необходимыми приборами и матеріалами. Аналогичныя постановленія существуютъ въ Россіи (съ 1902 г.) и въ Бреславльскомъ округѣ въ Германіи. Въ нѣкоторыхъ горныхъ округахъ, главнымъ образомъ, въ Вестфаліи, спасательное дѣло организовано частнымъ образомъ, а въ Бельгіи и Англии по данному вопросу нѣтъ требованій закона.

Статья 15-ая декрета 3-го января 1813 года представляетъ Министру право издавать обязательныя постановленія относительно содержанія на рудникахъ медикаментовъ и спасательныхъ средствъ въ количествахъ, отвѣчающихъ числу рабочихъ и размѣрамъ разработки. Но комиссія считаетъ, что обязательное введеніе респираторовъ на небольшихъ рудникахъ (столь многочисленныхъ во Франціи) было бы несвоевременнымъ: *постоянное содержаніе этихъ аппаратовъ въ полной исправности на каждомъ рудникѣ представляетъ серьезную задачу; и возможно, что, въ иныхъ случаяхъ, при обращеніи къ нимъ за помощью, аппараты окажутся скорее опасными, чѣмъ полезными.* На этомъ основаніи слѣдуетъ сдѣлать обязательнымъ употребленіе респираторовъ лишь на рудникахъ, въ коихъ задалживается на подземной работѣ болѣе 100 человекъ въ смѣну наиболѣе полного состава. Рудники съ меньшимъ числомъ рабочихъ въ смѣнѣ освобождаются отъ этого обязательства; тѣ же изъ нихъ, гдѣ этого потребуютъ особыя мѣстныя условія, могутъ быть подчинены властью Министра болѣе строгимъ правиламъ.

При этомъ каменноугольныя копи, какъ болѣе опасныя въ отношеніи работы въ нихъ, необходимо выдѣлить отъ остальныхъ рудниковъ, такъ какъ въ послѣднихъ респираторы употребляются лишь въ борьбѣ съ пожарами. Для этой категоріи рудниковъ комиссія считаетъ достаточнымъ по два аппарата на каждый рудникъ (статья 3-я).

Для раціональной постановки спасательнаго дѣла на каменноугольныхъ коняхъ слѣдуетъ, чтобы каждый рудникъ, имѣя не менѣе двухъ респираторовъ, былъ-бы въ то же время отнесенъ къ одной изъ центральныхъ спасательныхъ станцій, обеспечивающихъ доставку необходимыхъ

спасательныхъ средствъ и медикаментовъ; устраиваются онѣ въ районѣ нѣсколькихъ рудниковъ, независимо отъ принадлежности ихъ тому или иному промышленнику или обществу. Рудники, не пожелавшіе примкнуть къ общей организаціи, обязываются имѣть не менѣе двухъ дыхательныхъ аппаратовъ на первые двѣсти человѣкъ рабочихъ наибольшей смѣны, прибавляя на каждые слѣдующіе двѣсти человѣкъ по одному аппарату—до шести.

Не рѣшая вопроса о болѣе точномъ опредѣленіи того, что слѣдуетъ понимать подъ рудникомъ, комиссія находитъ болѣе цѣлесообразнымъ предоставить его на разрѣшеніе органовъ горной инспекціи по ихъ усмотрѣнію. Съ той же цѣлью статья 4-я прилагаемыхъ правилъ оставляетъ за Министромъ право регулированія даннаго вопроса, а вмѣстѣ съ тѣмъ и новаго обязательства, налагаемаго на промышленниковъ въ видахъ лучшаго обезпеченія безопасности работъ.

Статья 5, 6 и 7 правилъ заключаютъ главнѣйшія постановленія касательно организаціи центральныхъ спасательныхъ станцій.

Инструкція и районъ дѣйствія для каждой изъ нихъ утверждаются Министромъ.

Въ статьѣ 5-й опредѣляется число аппаратовъ, содержащихся на каждой центральной станціи; при этомъ имѣется въ виду, что каждый рудникъ, отнесенный къ данной центральной станціи, будетъ имѣть, кромѣ того, на мѣстѣ не менѣе двухъ дыхательныхъ аппаратовъ, и что, въ случаѣ катастрофы на какомъ-либо рудникѣ, все аппараты района данной станціи могутъ быть немедленно сосредоточены къ мѣсту несчастія.

Комиссія полагаетъ, что было бы нераціональнымъ требовать, чтобы аппараты на всѣхъ рудникахъ, отнесенныхъ къ данной центральной станціи, принадлежали бы къ одному опредѣленному типу, принятому на этой станціи; этотъ порядокъ только мѣшалъ бы развитію дѣла. Статья же 6-я требуетъ, чтобы санитары центральной станціи умѣли пользоваться всеми аппаратами, имѣющимися на рудникахъ района данной станціи. Вполнѣ умѣстно участіе министерства въ дѣлѣ организаціи центральныхъ спасательныхъ станцій, но устройство мѣстныхъ (на каждомъ рудникѣ) депо или спасательныхъ станцій слѣдуетъ представить взаимному соглашенію промышленниковъ и чиновъ горной инспекціи. Министерство въ этомъ случаѣ оставляетъ за собой право вносить тѣ или иныя измѣненія и преподавать соотвѣтственныя указанія подвѣдомственнымъ ему органамъ.

Такимъ образомъ, организація спасательнаго дѣла на каменноугольныхъ коняхъ представляется по проекту комиссіи въ слѣдующемъ видѣ:

Каждый рудникъ имѣетъ у себя не менѣе двухъ аппаратовъ и восьми санитаровъ, знакомыхъ въ совершенствѣ со всеми подземными выработками даннаго рудника. Въ случаѣ катастрофы эти два респиратора немедленно доставляются на мѣсто мѣстными санитарамъ и лицами

техническаго надзора. Вскорѣ, затѣмъ, прибываютъ на помощь санитары сосѣднихъ рудниковъ и центральной спасательной станціи. Направляемые мѣстными санитарями и лицами технического надзора, санитары сосѣднихъ рудниковъ и центральной станціи стараются придти на помощь людямъ, застигнутымъ несчастіемъ, выполнить необходимѣйшія работы по возстановленію или поддержанію вентиляціи, подобрать по возможности безъ замедленія трупы жертвъ катастрофы.

Комиссія полагаетъ излишнимъ подробный перечень тиновъ респираторовъ, допускаемыхъ къ употребленію на рудникахъ; достаточно выставить требованіе, что приборы должны позволять пребываніе человѣка въ атмосферѣ, непригодной для дыханія, въ теченіе, по крайней мѣрѣ, часа. Хотя болѣе правильно это требованіе должно быть выражено иначе—аппараты должны допускать вполнѣ безопасное пользованіе ими въ теченіе не менѣе часа.

Слабое мѣсто всѣхъ существующихъ до сихъ поръ дыхательныхъ аппаратовъ въ томъ, что они не даютъ возможности сколько-нибудь продолжительной работы въ атмосферѣ, непригодной для дыханія; приборомъ же, рассчитаннымъ на дѣйствіе въ теченіе часа, можно пользоваться для работы лишь въ теченіе 30—40 минутъ. За это время можно успѣть, на примѣръ, вывести человѣка, застигнутого удушливыми газами, или же открыть или закрыть вентиляціонную дверь, или установить перемычку для направленія воздушной струи, или же, наконецъ, проникнуть на нѣсколько сотъ метровъ по выработкѣ, съ цѣлью ея осмотра. Но было бы ошибочнымъ рассчитывать на болѣе значительные результаты.

### Правила 15 апрѣля 1907 года,

*касающіяся употребленія дыхательныхъ аппаратовъ въ рудникахъ.*

Министръ общественныхъ работъ, почтъ и телеграфовъ.

На основаніи статьи 15-ой декрета 3 января 1813 года, гласящей:

„Промышленники обязаны содержать на своихъ предпріятіяхъ медикаменты и спасательныя средства, кои будутъ указаны Министромъ, въ количествѣ, отвѣчающемъ числу рабочихъ и размѣрамъ выработки; промышленники обязаны также выполнять издаваемые на этотъ счетъ постановленія“.

На основаніи закона 21 апрѣля 1810 года съ примѣненіями 27 іюля 1880 года, и по представленіи государственнаго секретаря, директора дорогъ, водныхъ путей и рудниковъ, постановилъ:

Ст. 1-я. Всякаго рода рудники, въ коихъ задалживается на подземной работѣ, въ наиболѣе полной смѣнѣ, болѣе ста рабочихъ, должны быть снабжены, согласно нижеслѣдующимъ правиламъ, портативными дыхательными аппаратами (резервуарными), готовыми всегда къ немедленному пользованію ими и позволяющими пребываніе человѣка въ атмосферѣ, непригодной для дыханія, въ теченіе по меньшей мѣрѣ часа.

Тѣ рудники, въ коихъ задалживается на подземной работѣ не болѣе ста человекъ въ наиболѣе полной смѣнѣ, освобождаются отъ выполнения настоящихъ правилъ, исключая особыхъ обязательствъ, въ силу которыхъ, они могутъ быть подчинены спеціальнымъ условіямъ, опредѣляемымъ Министромъ.

Ст. 2-я. Въ каменноугольныхъ рудникахъ число дыхательныхъ аппаратовъ опредѣляется слѣдующимъ образомъ:

Если на условіяхъ, указанныхъ въ статьѣ 5-й, рудникъ имѣетъ центральную спасательную станцію или отнесенъ къ центральной станціи, общей нѣсколькимъ рудникамъ, то число аппаратовъ, содержимыхъ на каждомъ рудникѣ, можетъ быть уменьшено до двухъ.

Въ противномъ случаѣ, число это для каждаго рудника должно быть не ниже двухъ аппаратовъ на первые двѣсти человекъ подземныхъ рабочихъ наиболѣе полной смѣны, прибавляя по одному аппарату на каждые слѣдующіе двѣсти человекъ рабочихъ; но ни одинъ рудникъ не обязывается имѣть болѣе шести аппаратовъ.

Ст. 3-я. Въ прочихъ, не каменноугольныхъ рудникахъ, число аппаратовъ можетъ быть уменьшено до двухъ на каждый рудникъ.

Ст. 4-я. Министръ общественныхъ работъ имѣетъ право опредѣлять, чтобы нѣсколько сосѣднихъ рудниковъ, въ отношеніи примѣненія къ нимъ статей 2 и 3, разсматривались бы за одинъ рудникъ.

Ст. 5-я. Функціонированіе и районъ дѣйствія центральныхъ спасательныхъ станцій, упомянутыхъ въ ст. 2-й, должны быть утверждены Министромъ общественныхъ работъ.

Каждая изъ этихъ станцій должна быть снабжена числомъ аппаратовъ, отвѣчающимъ по меньшей мѣрѣ требованію 3-го абзаца статьи 2-й для наиболѣе крупнаго рудника района, обслуживаемаго этой станціей; при чемъ это число не должно спускаться ниже пропорціи одного аппарата на 1.000 человекъ рабочихъ, задолженныхъ на подземной работѣ даннаго района станціи. Во всякомъ случаѣ, ни одна станція не обязывается имѣть болѣе двадцати аппаратовъ.

Ст. 6-я. Каждая центральная спасательная станція состоитъ подъ непосредственнымъ управленіемъ горнаго инженера, умѣющаго владѣть аппаратами. Онъ долженъ имѣть въ своемъ распоряженіи не менѣе десяти хорошо обученныхъ санитаровъ, или же, если число аппаратовъ опредѣляемое ст. 5-й, превышаетъ 10, число санитаровъ должно быть, по крайней мѣрѣ, равно числу аппаратовъ. При такихъ условіяхъ завѣдывающій станціей можетъ посылать на рудники своего района необходимое число санитаровъ и аппаратовъ, немедленно по возникновеніи катастрофы, въ срокъ, указанный инструкціей, утвержденной Министромъ.

Санитары центральной спасательной станціи должны быть ознакомлены съ употребленіемъ всѣхъ дыхательныхъ аппаратовъ, содержимыхъ на рудникахъ района данной станціи.

Ст. 7-я. Каждая центральная спасательная станція, испросивъ и получивъ упомянутое въ ст. 5-й утвержденіе министра, обязывается выполнять требованія Министра общественныхъ работъ, касающіяся устраненія обнаруженныхъ неправильностей въ функционированіи станціи; если въ указанный срокъ означенныя требованія останутся невыполненными, станція можетъ быть закрыта; объ этомъ извѣщаются отнесенные къ этой станціи рудники, обязанные въ такомъ случаѣ подчиниться, каждый въ отдѣльности, требованію 3-го абзаца статьи 2-й.

Ст. 8-я. Дыхательные аппараты, содержимые на каждомъ рудникѣ, должны храниться въ складѣ на поверхности или въ подземномъ, расположенномъ такъ, чтобы аппараты могли быть быстро доставлены къ мѣсту катастрофы. Они находятся подъ вѣдѣніемъ специального должностного лица.

Устройство и функционированіе этого склада опредѣляется инструкціей, сообщаемой горнымъ инженеромъ.

Ст. 9-я. Обращеніе съ аппаратами, упоминаемыми въ предыдущей статьѣ, и употребленіе ихъ въ дѣло ввѣряются специально назначеннымъ на это рабочимъ или служащимъ рудника, знающимъ въ совершенствѣ всю его разработку и приобрѣвшимъ, путемъ систематически возобновляемыхъ упражненій, навыкъ въ упражненіи съ аппаратами.

Число этихъ рабочихъ или служащихъ должно быть по меньшей мѣрѣ вдвойнѣ противъ числа аппаратовъ, не спускаясь ниже восьми на каждый рудникъ, подчиненный настоящимъ правиламъ. Эти лица распределяются по возможности равномерно по различнымъ пунктамъ данной разработки, и они обязаны имѣть мѣстожительство возможно ближе къ работамъ; ихъ имена и адреса заносятся въ особую книгу.

По меньшей мѣрѣ четверть общаго числа лицъ техническаго надзора, непосредственно задолженныхъ на подземныхъ работахъ рудника, должны умѣть пользоваться дыхательными аппаратами, способствуя успѣшному ходу спасательныхъ работъ.

Инструкція, упоминаемая въ ст. 8-й, опредѣляетъ условія храненія, испытанія и употребленія аппаратовъ, а также порядокъ упражненій съ ними, производимыхъ рабочими и служащими, назначенными для пользованія этими аппаратами, въ случаѣ необходимости въ нихъ.

Ст. 10-я. Чины горной инспекціи наблюдаютъ, при своихъ объѣздахъ рудниковъ, за точнымъ соблюденіемъ настоящихъ правилъ; они отдають дополнителныя распоряженія, если въ таковыхъ встрѣтятся надобность, не отступая отъ статьи 93-й и слѣдующихъ — закона 21 апрѣля 1810 г.

Ст. 11-я. Настоящія правила должны быть выполнены во всей ихъ полнотѣ въ теченіе одного года со времени опубликованія ихъ въ *Journal Officiel*, за исключеніемъ тѣхъ отступленій, кои Министръ общественныхъ работъ найдетъ умѣстнымъ разрѣшить для нѣкоторыхъ постановленій.



## БЕЗОПАСНОЕ ВЗРЫВЧАТОЕ ВЕЩЕСТВО „ГЛЮКАУФЪ“ <sup>1)</sup>, ИСПЫТАННОЕ РУССКОЙ ПРАВИТЕЛЬСТВЕННОЙ КОМИССІЕЙ И ДОПУЩЕННОЕ КЪ УПОТРЕБЛЕНІЮ ВЪ ГОРНЫХЪ ПРЕДІРІЯТІЯХЪ ВЪ РОССІИ <sup>2)</sup>.

### Преимущества безопаснаго вещества „Глюкауфъ“.

Большинство безопасныхъ взрывчатыхъ веществъ, находящихся въ настоящее время въ употребленіи, отличается сравнительно малой чувствительностью къ ударамъ, толчкамъ и тренію, что даетъ имъ существенное преимущество передъ другими взрывчатыми веществами, какъ въ смыслѣ ихъ изготовленія, транспорта и храненія, такъ и при примѣненіи ихъ въ дѣлѣ.

Хотя названныя взрывчатые вещества и представляютъ вышеупомянутыя цѣнныя преимущества, въ сравненіи съ динамитомъ, однако, вполне замѣнить послѣдній они не могутъ, обладая значительно меньшей силой взрыва.

Недавно появилось въ продажѣ новое безопасное взрывчатое вещество, подъ названіемъ „Глюкауфъ“, по силѣ дѣйствія не уступающее динамиту, но при этомъ нисколько не утратившее вышеназванныхъ выгодныхъ свойствъ, отличающихъ безопасныя взрывчатые вещества. Единственный недостатокъ этихъ послѣднихъ—слабая сила взрыва, сравнительно съ динамитомъ—можетъ, такимъ образомъ, считаться устраненнымъ новымъ взрывчатымъ веществомъ „Глюкауфъ“.

Достоинство каждаго безопаснаго взрывчатаго вещества зависитъ отъ слѣдующихъ его качествъ: силы взрыва, безопасности употребленія въ рудничной атмосферѣ, неизмѣняемости при храненіи, нечувствительностью къ внѣшнимъ вліяніямъ (толчкамъ, ударамъ, тренію, огню и пр.), а также отъ того, насколько вредные газы развиваются послѣ его взрыва.

Въ отношеніи этихъ требованій „Глюкауфъ“ представляется единственнымъ, не имѣющимъ конкурентовъ, фабрикатомъ. Одинаковый по силѣ

<sup>1)</sup> Акціонернаго Общества заводовъ безопаснаго взрывчатаго вещества „Глюкауфъ“, въ Гамбургѣ.

<sup>2)</sup> Извлечено изъ статьи А. Hoffmann'a въ Zeitschrift für das gesamte Schiess und Sprengstoffwesen и изъ брошюры Sicherheits—Sprengstoff „Gluckauf“, Акціонернаго Общества „Gluckauf“ студентомъ горнаго института Г. Ф. Ассѣвымъ.

взрыва съ динамитомъ, онъ превосходитъ всѣ другія безопасныя взрывчатыя вещества по своей пригодности для употребленія въ атмосферѣ рудничнаго воздуха.

Что касается неизмѣняемости „Глюкауфа“ при храненіи его, то и въ этомъ отношеніи, какъ показали опыты, онъ отвѣчаетъ самымъ строгимъ требованіямъ. Для сравнительнаго испытанія въ сырой погребъ были уложены: новое взрывчатое вещество „Глюкауфъ“ и другія, употребляющіяся въ практикѣ безопасныя взрывчатыя вещества. Уже спустя нѣсколько недѣль, послѣднія оказались совершенно испорченными подвліяніемъ сырости, тогда какъ „Глюкауфъ“ по истеченіи трехъ мѣсяцевъ нисколько не измѣнился въ своихъ качествахъ. Затвердѣваніе патроновъ, часто наблюдаемое до сихъ поръ въ извѣстныхъ безопасныхъ взрывчатыхъ веществахъ, совершенно исключается при „Глюкауфѣ“.

Какъ уже было сказано, къ внѣшнимъ воздѣйствіямъ (ударамъ, толчкамъ и трѣнію) „Глюкауфъ“ совершенно нечувствителенъ; воспламеняется онъ съ трудомъ, горитъ спокойно безъ вспышекъ. Взрывается онъ лишь посредствомъ соотвѣтственнаго ударнаго состава, какъ напр., гремучей ртути.

Существенное преимущество новаго взрывчатого вещества заключается также и въ полнѣйшемъ отсутствіи въ продуктахъ взрыва удушливыхъ и вредныхъ для здоровья человѣка газовъ. Эти послѣдніе, появляющіеся при взрывѣ большинства безопасныхъ взрывчатыхъ веществъ и динамита, задерживаютъ быстрое веденіе порохоострѣльныхъ работъ и весьма вредно вліяютъ на здоровье рабочихъ.

### **Заключеніе проф. В. Эшвейлера (Ганноверъ) относительно безопасности взрывчатого вещества „Глюкауфъ“.**

(Изслѣдованія производились имъ на фабрикѣ въ Эллерау).

Въ составъ „Глюкауфа“ входятъ въ извѣстныхъ отношеніяхъ слѣдующія четыре вещества: азотнокислый аммоній, динитробензолъ, куркумовый корень и щавелевокислая мѣдь. Слѣдовательно, данное взрывчатое вещество относится къ аммоніево-селитровымъ, при чемъ особенность его состава—куркумовый корень и щавелевокислая мѣдь.

Всѣ аммоніево-селитровыя взрывчатыя вещества отличаются безопасностью ихъ употребленія; однако, проф. Эшвейлеръ рѣшилъ точно установить это свойство „Глюкауфа“ путемъ тщательныхъ испытаній.

„Глюкауфъ“ готовится тщательнымъ смѣшиваніемъ составныхъ его частей, высушенныхъ и тонко смолотыхъ въ шаровой мельницѣ со стальными шарами. При чемъ сперва смѣшивается азотно-кислый аммоній и динитробензолъ, а затѣмъ прибавляется въ порошокъ куркумовый корень, и перемѣшиваніе продолжается еще нѣсколько часовъ. Уже самый способъ изготовленія гарантируетъ высокую степень нечувствительности

взрывчатого вещества. Транспортируется оно исключительно въ формѣ патроновъ съ бумажной оболочкой, пропитанной для предохраненія отъ сырости парафиномъ.

Опыты производились со взрывчатымъ веществомъ, изготовленнымъ проф. Эшвейлеромъ фабричнымъ способомъ, а кромѣ того онъ бралъ патроны на выборъ изъ склада въ Эллерау.

Для предварительнаго испытанія взятыхъ образцовъ производились пробныя взрывы патроновъ, показавшіе, что испытуемый матеріалъ находился въ годномъ для употребленія состояніи.

### **Вліяніе на „Глюкауфъ“ высокой температуры и огня.**

Порошокъ взрывчатого вещества былъ положенъ на желѣзную плиту и постепенно подогрѣваемъ въ кузнечномъ горнѣ; сперва наблюдалось вспучиваніе и плавленіе вещества, затѣмъ порошокъ начиналъ тлѣть мѣстами и, наконецъ, спокойно загорался безъ всякаго взрыва или вспышекъ. Взрывчатое вещество, положенное на раскаленную на кузнечномъ горнѣ желѣзную плиту, быстро сгорало безъ всякихъ вспышекъ. Подъ дѣйствіемъ пламени оно съ трудомъ загоралось, а затѣмъ спокойно и медленно сгорало. Патронъ „Глюкауфа“, діам. 30 мм. и длиною 138 мм., сгоралъ полностью, зажженный съ одного конца, въ теченіе 11 минутъ при вертикальномъ его положеніи, и въ теченіе 8 минутъ при горизонтальномъ. Порошекъ „Глюкауфа“, насыпанный въ видѣ ленты 1 метръ длины, 3 мм. ширины и 2,5 мм. толщины (вѣсъ 800 грам.) на цементномъ полу, сгоралъ въ теченіе часа. Взрывчатое вещество „Глюкауфъ“, какъ въ порошкообразномъ видѣ, такъ и въ видѣ патроновъ, брошенное въ раскаленный горнъ сгорало безъ взрыва; горѣніе шло медленно и по истеченіи достаточно долгаго времени въ горящихъ патронахъ находился неизмѣнившійся порошокъ „Глюкауфа“.

Такимъ образомъ, при всѣхъ опытахъ „Глюкауфъ“, ни разу не взорвался отъ дѣйствія огня непосредственно или отъ высокой температуры.

### **Вліяніе механическаго воздѣйствія—удара, давленія и тренія.**

Сильныя удары молотомъ по небольшому количеству взрывчатого вещества, положеннаго на наковальню, не могли ни взорвать, ни разложить его; примѣсъ песка давала тѣ же результаты. Равнымъ образомъ и сильное давленіе не вызывало ни взрыва, ни разложенія. Чувствительность взрывчатого вещества по отношенію къ тренію испытывалась стрѣльбой въ него изъ винтовки германскаго образца № 88; испытуемое вещество въ видѣ патроновъ и въ видѣ порошка помѣщалось въ картонкѣ въ количествѣ 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> киллограммъ.

Тушеніе горящаго „Глюкауфа“ производится легко общеизвѣстными

приемами и средствами. При опытахъ достаточно было незначительнаго количества воды, чтобы немедленно затушить разгорѣвшуюся вполне картонку съ 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> килогр. „Глюкауфа“.

Транспортъ и храненіе названнаго вещества въ складахъ и погребѣхъ не представляетъ никакихъ затрудненій въ виду вышеупомянутыхъ свойствъ его. Въ отношеніи безопасности его въ транспортѣ и, въ особенности, при перевозкѣ по желѣзной дорогѣ, „Глюкауфъ“ можно поставить на ряду съ другими примѣняемыми въ практикѣ азотнокисло-аммоніевыми взрывчатыми веществами.

Такимъ образомъ, тщательныя испытанія взрывчатаго вещества „Глюкауфъ“ привели проф. Эшвейлера къ слѣдующему заключенію: названное взрывчатое вещество неспособно къ саморазложенію. Оно обладаетъ большою устойчивостью противъ механическихъ воздѣйствій—давленія, ударовъ и тренія. Подъ дѣйствіемъ высокой температуры или непосредственно огня оно не взрывается. Оно хорошо выдерживаетъ транспортъ и храненіе въ складахъ и погребѣхъ.

Безопасное взрывчатое вещество „Глюкауфъ“ предназначается, главнымъ образомъ, для употребленія въ каменноугольныхъ копяхъ, въ особенности въ такихъ, гдѣ опасность работъ связана съ наличностью рудничнаго газа и угольной пыли. Въ этихъ случаяхъ примѣняются, такъ называемыя безопасныя взрывчатые вещества, недостатокъ которыхъ, сравнительно съ динамитомъ,—слабыя силы взрыва.

Новое безопасное взрывчатое вещество „Глюкауфъ“ по своему дѣйствію очень близко приближается къ динамиту, почему имѣетъ шансы вытѣснить другія болѣе слабыя взрывчатые вещества.

Но и при другихъ работахъ: въ металлическихъ рудникахъ, въ каменоломняхъ, при канализаціи, постройкѣ желѣзныхъ дорогъ и т. п., гдѣ динамитъ примѣняется безпрелятственно, „Глюкауфъ“ имѣетъ передъ нимъ преимущество, имѣя ту же силу взрыва, что и динамитъ. „Глюкауфъ“ совершенно безопасенъ въ обращеніи съ нимъ (въ особенности въ сравненіи съ замерзшимъ динамитомъ). Кромѣ того вредные газы, развивающіеся при взрывѣ динамита, сильно замедляютъ работы и отражаются на здоровьѣ рабочихъ; то и другое устраняется при употребленіи „Глюкауфа“.

Это взрывчатое вещество можетъ быть съ успѣхомъ примѣнено и для надобностей артиллерійскаго дѣла—снаряженія гранатъ и шрапнели, при пожарахъ и попаданіи непріятельскихъ снарядовъ въ зарядные ящики—артиллеріи нѣтъ опасности отъ взрыва; кромѣ того, такіе снаряды совершенно безопасны для храненія и обращенія съ ними.

Ниже помѣщены результаты испытаній (въ отношеніи воспламененія и взрывовъ гремучаго газа и каменноугольной пыли) взрывчатаго вещества „Глюкауфъ“, произведенныхъ въ испытательномъ штрекѣ въ Гельзенкирхенѣ.

| Время<br>испытанія. | № опытовъ | Взрывчатое вещество. |                            | Каменноугольная<br>пыль.      |   |                           | Температура въ шпектвѣ<br>въ градусахъ Цельсія. | Содержаніе руднич-<br>наго газа. | № и фирма капсюлей | Результаты<br>опыта.   | Количество метана въ<br>гремучемъ газѣ. | Зарядъ<br>паetroновъ<br>въ морлирѣ. | Примѣчаніе.       |
|---------------------|-----------|----------------------|----------------------------|-------------------------------|---|---------------------------|---|----------------------------------|--------------------|------------------------|---|-------------------------------------|-------------------|
|                     |           | Названіе.            | Количество въ<br>граммахъ. | Дiameterъ пат-<br>рона въ мм. | Мѣстона-<br>хожденіе ея.                | Количество въ<br>метрахъ. |   |                                  |                    |                        |   |                                     |                   |
| 2/IV/1904 г.        | 1         | Глюкауфъ             | 400                        | 30                            | Соединенн.<br>шахты III/IV<br>пласть Р. | 5                         | 20  | 8°                               | Troisdorf<br>№ 8.  | Воспламененіе<br>нѣтъ. | Около<br>70%<br>CH <sub>4</sub>         | 2+1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> +1  | Полный<br>взрывъ. |
| "                   | 2         | "                    | 500                        | 30                            | Жирный<br>каменный<br>уголь.            | —                         | 27,5  | 8                                | "                  | Воспламененіе.         | "                                       | 2+2+1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>   | "                 |
| "                   | 3         | "                    | 450                        | 30                            | "                                       | —                         | 30,5  | 8                                | "                  | Восплам. нѣтъ.         | "                                       | 2+2+1                               | "                 |
| "                   | 4         | "                    | 450                        | 30                            | "                                       | —                         | 27  | 8                                | "                  | "                      | "                                       | 2+2+1                               | "                 |
| "                   | 5         | "                    | 450                        | 30                            | "                                       | —                         | 26  | 8                                | "                  | Воспламененіе.         | "                                       | 2+2+1                               | "                 |
| "                   | 6 нѣтъ    | ---                  | ---                        | ---                           | ---                                     | ---                       | ---   | ---                              | ---                | ---                    | ---                                     | ---                                 | ---               |
| 5/IV/1904 г.        | 7         | "                    | 350                        | 30                            | "                                       | —                         | 29,5  | 8                                | "                  | "                      | "                                       | 2+1+1                               | "                 |
| "                   | 8         | "                    | 350                        | 30                            | "                                       | —                         | 24  | 8                                | "                  | Восплам. нѣтъ.         | "                                       | 2+1+1                               | "                 |
| "                   | 9         | "                    | 350                        | 30                            | "                                       | —                         | 25  | 8                                | "                  | "                      | "                                       | 2+1+1                               | "                 |
| "                   | 10        | "                    | 350                        | 30                            | "                                       | —                         | 20  | 8                                | "                  | "                      | "                                       | 2+1+1                               | "                 |
| 6/IV/1904 г.        | 11        | "                    | 350                        | 30                            | "                                       | —                         | 26  | 8                                | "                  | "                      | "                                       | 2+1+1                               | "                 |
| "                   | 12        | "                    | 350                        | 30                            | "                                       | —                         | 26  | 8                                | "                  | "                      | "                                       | 2+1+1                               | "                 |

## Опыты взрывовъ въ штрекъ каменной соли.

| 1906 годъ.       | Поперечное сѣчение штрека-кавернъ. | Взрывчатое вещество.      | Продолжительность опыта (8 часовъ смѣну). | Число рабочихъ въ смѣну. | Общая производительность куб. метр.       | Производительность на 1 рабочаго въ смѣну. | Общее количество израсходованнаго материала и его стоимость.  | На 1 куб. метръ израсходовано взрывч. материала. Стоимость мар. | ЗАМѢЧАНІЯ.  |
|------------------|------------------------------------|---------------------------|---|--------------------------|---|--|---|---|---|
| Съ 19 до 22 янв. | 10<br>(4×2,5)                      | Студеный динам. 23 мм. Ф. | 12  | 4<br>(2 машины).         | $4 \times 2,5 \times 4,8 = 48$ куб. метр. | 1 куб. метр                                | 84 килогр. динамита.<br>265 пистоновъ.<br>61 кружекъ запального шнура.<br>$84 \times 1,80$ мар. = 151,20 м.<br>$265 \times 3,5$ пф. = 9,28 "<br>$61 \times 15$ " = 9,15 " | 3,53  | Производительность весьма низкая, благодаря отсутствию пративильной откатки и работъ въ ручную. |
|                  |                                    |                           |   |                          |   |  |   |   | Итого = 169,63 м.   |
| Съ 8 по 11 февр. | 10                                 | „Глюкауфъ“ 35 мм. Ф.      | 12  | 4<br>(2 машины).         | $4 \times 2,5 \times 4,9 = 49$ куб. метр. | 1,02                                       | 60,5 кил. „Глюкауфа“.<br>242 пистона.<br>52 круга запального шнура.<br>$60,5 \times 1,25$ мар. = 75,63 м<br>$242 \times 3,5$ пф. = 8,47 "<br>$52 \times 15$ " = 7,80 "    | —   | Тѣ же условія.  |
|                  |                                    |                           |   |                          |   |  |   |   | Итого = 91,90 м.  |



Результаты испытаній взрывчатого вещества „Глюкауфъ“, производившихся 23 апрѣля 1904 г. правительственной комиссіей въ Неукирхенѣ. Для испытанія брались патроны—діаметръ 30 мм., вѣсъ—90 граммъ, въ парафинированной оберткѣ. Условія опыта: содержаніе различнаго газа въ патронѣ=9%, барометръ=736, ясная солнечная погода.

| №№ опытовъ. | Вѣсъ заряда въ граммахъ. | Каменноугольная пыль.    | Результатъ. | Особыя обстоятельства.   | Температура штрека передъ паленіемъ. Градусовъ Цельсія. |
|-------------|--------------------------|--------------------------|-------------|--------------------------|---|
| 576         | 400                      | 24 литра на весь штрекъ. | Никакого.   | —                        | 21  |
| 577         | 450                      | 6 литр. добав.           | „           | —                        | 23  |
| 578         | 500                      | 6 „ „                    | Взрывъ.     | Пламя изъ устья мортиры. | 22  |
| 579         | 450                      | 12 „ „                   | „           | Тоже.                    | 23  |
| 580         | 400                      | 12 „ „                   | „           | Тоже.                    | 27  |
| 581         | 350                      | 6 „ „                    | Никакого.   | —                        | 29  |
| 582         | 350                      | 6 „ „                    | „           | —                        | 27  |
| 583         | 350                      | —                        | „           | —                        | 26  |
| 584         | 350                      | —                        | „           | —                        | 26  |
| 585         | 350                      | 6 литр. добав.           | „           | —                        | 24  |

## МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ПРОЦЕССА ПЕЧНОГО УГЛЕЖЖЕНИЯ.

Инж. К. Д. Колясникова.

(Окончаніе).

### Древесная кислота или подсмольная (газовая) вода.

Какъ среди продуктово́ сухой перегонки дерева, такъ и среди отбросовъ углежженія въ настоящемъ его видѣ, древесная кислота или подсмольная вода занимаетъ далеко не послѣднее мѣсто. Количество подсмольной воды, при средней влажности дровъ около 19%, колеблется отъ 30 до 40%, при чемъ меньшія цыфры ближе подходятъ къ результатамъ переугливанія хвойныхъ, а большія—лиственныхъ породъ.

Въ дѣйствительности, при печахъ съ подшуровкой и полной конденсаціей жидкихъ продуктово́, какъ и было при описываемыхъ опыта́хъ, получалось подсмольной воды 45—55%, гдѣ около 15% происходятъ отъ конденсаціи паровъ воды изъ продуктово́ горѣнія. Пересчетъ на чистый продуктъ сухой перегонки дерева сдѣланъ здѣсь ради удобствъ при разсматриваніи теплого́ и химическаго балансовъ углежженія. Подсчитать воду въ продуктахъ горѣнія очень легко, зная количество и качество топлива, а также и составъ топочныхъ газовъ.

Качества древесной кислоты при пересчетѣ также потерпѣли соотвѣтственныя измѣненія. Такъ, напри́мѣръ, указанные въ таблицѣ VIII-й химическій составъ и теплопроизводительность древесной кислоты, равно и содержаніе въ послѣдней уксу́сой кислоты и спирта, увеличены на 30%, соотвѣтственно уменьшенію количества древесной кислоты на такую же величину.

Въ среднемъ химическій составъ древесной кислоты, происшедшей I—отъ сосны и II—отъ лиственныхъ породъ, имѣетъ слѣдующій видъ:

| I.                                | II.                               |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| C . . . . . 6,3%                  | C . . . . . 9,3%                  |
| H . . . . . 2,4 „                 | H . . . . . 2,6 „                 |
| O . . . . . 4,9 „                 | O . . . . . 9,7 „                 |
| H <sub>2</sub> O . . . . . 86,4 „ | H <sub>2</sub> O . . . . . 81,4 „ |

Далѣе, таблица VIII-я даетъ теплопроизводительность древесной кислоты отъ сосновыхъ дровъ 380 cal.  $\infty$  400 cal., а отъ лиственныхъ дровъ въ среднемъ 803 cal.  $\infty$  800 cal. Конечно, древесная кислота, какъ горю-

чій матеріалъ использована быть не можетъ, хотя количество тепла, заключающагося въ ней въ I случаѣ равно въ среднемъ 3%, а во II—8%.

Но самое существенное значеніе приобретаетъ древесная кислота по содержанию въ ней уксусной кислоты, скипидара, спирта и ацетона. При нашихъ опытныхъ операціяхъ главное вниманіе было обращено на уксусную кислоту и древесный спиртъ. Систематическихъ изслѣдованій на скипидаръ и ацетонъ не было сдѣлано и потому этихъ данныхъ въ таблицѣ VIII-й нѣтъ.

Т А Б Л И Ц А VIII.

## О древесной кислотѣ или подсмольной водѣ.

| № операціи.                                | Получено древесной кислоты въ kg |                   | Химическій составъ древесной кислоты |     |     |                  | Тепловой эффектъ, опредѣл. въ бомбѣ Малера. | Количество тепла въ древесной кислотѣ |                   |       | Процентный выходъ въ древесной кислотѣ       |                   |
|--|----------------------------------|-------------------|--------------------------------------|-----|-----|------------------|---|---------------------------------------|-------------------|-------|--|-------------------|
|  | отъ операціи.                    | отъ 100 kg дровъ. | C                                    | H   | O   | H <sub>2</sub> O |   | отъ операціи.                         | отъ 100 kg дровъ. | въ %. | C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub> | CH <sub>4</sub> O |
| 1  | 5519                             | 33,9              | 6,6                                  | 2,6 | 4,9 | 85,9             | 390   | 1870941                               | 13221             | 3,4   | 3,6  | 1,2               |
| 2  | 4642                             | 26,6              | 5,9                                  | 2,2 | 5,0 | 86,9             | 370   | 1717540                               | 9842              | 2,5   | 3,4  | 1,0               |
| Среднее для сосновыхъ дровъ . .            |                                  | 30,2              | 6,2                                  | 2,4 | 4,9 | 86,4             | 380   | 1794240                               | 12531             | 3,0   | 3,5  | 1,1               |
| 3  | 9102                             | 41,6              | 9,6                                  | 2,5 | 6,0 | 81,9             | 790   | 7190580                               | 32864             | 9,1   | 9,2  | 2,5               |
| 4  | 6346                             | 35,5              | 9,2                                  | 2,6 | 6,9 | 81,3             | 809   | 5143914                               | 28719             | 7,7   | 9,8  | 2,6               |
| 5  | 6847                             | 36,9              | 9,5                                  | 2,7 | 6,8 | 81,0             | 820   | 5614540                               | 30258             | 7,9   | 8,1  | 2,2               |
| 6  | 6112                             | 33,8              | 9,0                                  | 2,5 | 7,0 | 81,5             | 795   | 4859040                               | 26871             | 7,1   | 9,1  | 2,5               |
| Среднее для березовыхъ и осинов. дровъ . . |                                  | 36,9              | 9,3                                  | 2,6 | 6,7 | 81,4             | 803   | —                                     | 24678             | 8,0   | 9,0  | 2,4               |

Содержаніе уксусной кислоты въ древесной кислотѣ, полученной въ печи отъ переугливанія сосновыхъ дровъ, равно 3,5%, а отъ лиственныхъ дровъ—9%.

Содержаніе древеснаго спирта въ древесной кислотѣ, полученной въ печи отъ переугливанія сосновыхъ дровъ, равно 1,1%, а отъ лиственныхъ—2,4%.

Въ дѣйствительности древесная кислота отъ разбавленія водой изъ продуктовъ горѣнія подшурки, получилась значительно слабѣе: содержаніе уксусной кислоты 2,3—6,8%, содержаніе древеснаго спирта 0,7—1,7%.

Изъ приведенныхъ данныхъ слѣдуетъ, что береза и осина несравненно пригоднѣе для полученія жидкости, богатой уксусной кислотой и спиртомъ. Сосна наиболѣе пригодна для добыванія скипидара. Хотя надобно замѣтить, что печи Шварца съ подшуровкой не совсѣмъ пригодны для конденсаціи уксусной кислоты и древеснаго спирта, такъ какъ въ печь поступаютъ массы не конденсирующихся продуктовъ горѣнія подтопки, которые сильно разрѣжаютъ продукты перегонки дерева (распада или разложенія дерева) и тѣмъ затрудняютъ ихъ конденсацію въ холодильникахъ, механически вынося наиболѣе летучіе пары жидкихъ продуктовъ.

Лучшими приборами для полученія концентрированной древесной кислоты остаются, конечно, реторты, которыя для этой цѣли теперь дѣлаются очень большихъ размѣровъ. Ретортная жидкость отъ листовенныхъ породъ содержитъ до 10% уксусной кислоты и до 3% древеснаго спирта.

Однако, послѣдними опытами по углежженію, не вошедшими въ эту работу, автору удалось получать и изъ печей древесную кислоту съ среднимъ содержаніемъ уксусной кислоты въ 10% и древеснаго спирта 2,5%. При этомъ на 1000 пуд. дровъ получалось 350 пудовъ концентрированной жидкости, осажденной тремя послѣдовательными холодильниками. Отъ cadaго холодильника жидкости собирались отдѣльно и потому оказались сильно разнящимися по составу:

I) въ количествѣ 150 пуд. содержится

12,5%  $C_2H_4O_2$  и 0,7%  $CH_4O$ ,

II) въ количествѣ 150 пуд. содержится

10,0%  $C_2H_4O_2$  и 2,0%  $CH_4O$  и

III) въ количествѣ 50 пуд. содержится

8,5%  $C_2H_4O_2$  и 8,0%  $CH_4O$ .

Жидкость отъ послѣдняго холодильника представляетъ собою столь богатый и цѣнный продуктъ, что послѣ простой однократной перегонки ея получается вполнѣ горючій спиртъ 60—50—40%  $CH_4O$ , пригодный для домашняго употребленія.

Полученіе такой богатой древесной кислоты изъ печей достигнуто мною при слѣдующихъ условіяхъ опытовъ. Печь нагружается дровами какъ обыкновенно, только надъ топочнымъ каналомъ дровъ совсѣмъ не выкладывается, чтобы не началось преждевременное частичное перегливаніе.

Углежженіе ведется двумя періодами. Въ первомъ періодѣ дрова хорошо просушиваются, топка работаетъ усиленно, холодильники выключены и не работаютъ. Газы выходятъ свободно изъ печи въ атмосферу. Конецъ періода опредѣляется по содержанію уксусной кислоты въ под-

смольной водѣ, вытекающей непосредственно изъ печи или перваго подтрубка. Если уксусной кислоты менѣе 6%, то жидкость бросается, т. е. продукты переугливанія дерева не пропускаются черезъ конденсаторы. Температура около свода печи обыкновенно не выше 200°, а на поду не выше 100°.

Во второмъ періодѣ разложеніе дерева идетъ полнымъ ходомъ. Топлива расходуется уже мало. Температура свода печи отъ 200° до 500°, а пода печи—отъ 100° до 140°—150°.

Конденсаторы работаютъ съ начала періода. Содержание уксусной кислоты измѣняется, начиная отъ 7% и доходить до 16%, затѣмъ снова постепенно падаетъ до 7%. Конденсаторы выключаются и операція къ этому времени обыкновенно кончается.

Такимъ образомъ, при этомъ способѣ полученія богатой древесной кислоты, часть летучихъ веществъ теряется и въ общемъ жидкихъ продуктовъ для утилизаціи получается меньше, но это для Урала значенія не имѣетъ, такъ какъ при колоссальныхъ размѣрахъ нашего углежженія, даже такое частичное улавливаніе жидкихъ продуктовъ могло бы удовлетворить міровые рынки на уксусную кислоту, спиртъ и подобные продукты, добываемые изъ дерева.

Насколько важно хоть частію улавливать и перерабатывать побочные продукты углежженія показываетъ простое сравненіе стоимости угля, ради котораго работаютъ углевыжигательныя печи, со стоимостью побочныхъ продуктовъ углежженія, которые уносятся у насъ, вмѣстѣ съ печными газами и парами, въ атмосферу.

На 1000 пуд. дерева получается въ среднемъ 320 пуд. угля по 15 коп., всего на 48 рублей.

Подсмольной воды получается на 1000 пудовъ листовныхъ дровъ 400 пудовъ съ 8%  $C_2H_4O_2$  и 2,0%  $CH_4O$ . Перерабатывая подсмольную воду на уксусно-кальцевый порошокъ и древесный спиртъ, получимъ отъ 400 пудовъ воды  $400 \times 0,08 \times 1,5 = 48$  пуд. сѣраго уксуснаго порошка, по 1 руб. за пудъ, всего на 48 руб. и  $400 \times 0,02 = 8$  пуд. древеснаго спирта, по 6 руб. за пудъ, всего на 48 руб. Итакъ, побочные продукты оказываются вдвое цѣннѣе, чѣмъ самый главный продуктъ углежженія. Однако, чтобы добывать побочные продукты изъ подсмольной воды, полученной отъ печей, необходимо, чтобы она была указанной выше концентраціи.

Слабая подсмольная вода по настоящимъ условіямъ рынка не годится для переработки на древесный спиртъ и уксусную кислоту. Поэтому крепость кислоты должна контролироваться постоянно или по наружному виду или химическимъ путемъ <sup>1)</sup>. Наружный контроль производится по

<sup>1)</sup> Считаю не лишнимъ дать здѣсь краткое описаніе технического анализа древесной кислоты.

*Опредѣленіе уксусной кислоты.* Для анализа пробы древесной кислоты, взятой прямо изъ чановъ отъ печи, берутъ навѣску въ вѣдѣлахъ отъ 5 грам. до 0,5 грамма смотря по

интенсивности окрашивания подсмольной воды. Цвѣтъ ея измѣняется отъ безцвѣтнаго до густого кровяно-краснаго и зависитъ отъ количества растворенной въ ней смолы, доходящаго при листовныхъ породахъ до 8%. Растворителями служатъ древесный спиртъ и уксусная кислота. Чѣмъ больше уксусной кислоты и спирта содержится въ древесной кислотѣ, тѣмъ больше растворено въ ней смолы, тѣмъ интенсивнѣе окрашена жидкость. По густотѣ окрашивания можно также судить о стадіяхъ переугливанія.

### Д р е в е с н а я   с м о л а .

Таблица IX-я показываетъ количество, составъ и тепловой эффектъ смолы отъ хвойныхъ и листовныхъ породъ дерева. Количество сосновой смолы равно 3,0% отъ количества переугленныхъ дровъ. Количество смолы отъ листовныхъ породъ равно 2,9%. Этотъ выходъ смолы можно, вѣроятно, довести и до 4,0%, если вообще повысить температуру углежжения съ 290°, по крайней мѣрѣ, до 400°, что обошлось бы безъ ущерба для качества древеснаго угля.

интенсивности окрашивания жидкости. Навѣску разбавляютъ водой до 50 или 200 сс., прибавляютъ фенолфталеина нѣсколько капель и титруютъ десятичнымъ нормальнымъ растворомъ ѣдкой щелочи. Каждый кубическій сантиметръ израсходованной жидкости соотвѣтствуетъ 0,006 грамма уксусной кислоты. Этотъ способъ годится только для менѣ точныхъ работъ, такъ какъ, вмѣстѣ съ уксусной кислотой, здѣсь титруются и другія кислоты (муравьиная, пропионовая, валериановая и пр.), находящіяся въ жидкости въ незначительныхъ количествахъ. Хотя этотъ способъ очень быстрый и при постоянномъ контролѣ производства незамѣнимый, такъ какъ позволяетъ черезъ 10—15 минутъ имѣть сравнительные результаты.

#### Опредѣленіе древеснаго спирта, уксуснаго порошка и растворимой смолы.

Берутъ во взвѣшенную реторту, вмѣстимостью около 1,5 литровъ, 1 килогр. древесной кислоты, соединяютъ реторту съ водянымъ холодильникомъ, помѣщаютъ ее на масляную баню и перегоняютъ жидкость, поднимая температуру въ концѣ перегонки со 100° до 140°. Въ ретортѣ остается растворимая смола, которая и опредѣляется взвѣшиваніемъ реторты съ остаткомъ. Полученный въ приемникѣ дистиллатъ насыщается постепенно гашеной известью, фильтруется отъ избытка извести и известковыхъ примѣсей и перегоняется снова на масляной банѣ черезъ холодильникъ. При богатыхъ спиртомъ растворахъ содержимое реторты начинаетъ кипѣть около 93°—94°, затѣмъ температура кипѣнія раствора повышается и дистиллатъ при 100—102° совершенно бѣднѣетъ спиртомъ. Тогда перегонка прекращается.

Количество дистиллата взвѣшивается и Вестфальскими вѣсами опредѣляется его удѣльный вѣсъ, по которому въ спиртовыхъ таблицахъ химическаго справочника находится содержаніе спирта сначала въ дистиллатѣ, а затѣмъ въ навѣскѣ прямо въ вѣсовыхъ процентахъ.

Оставшійся въ ретортѣ растворъ уксусно-кислой извести, переливается въ плоскую чашку, выпаривается при частомъ помѣшиваніи палочкой и опредѣляется прямымъ взвѣшиваніемъ, какъ сѣрый уксусный порошокъ, въ процентахъ отъ взятой древесной кислоты.

ТАБЛИЦА IX.  
О смолѣ.

| №№ операций.                                 | Получено смолы |                  | Химическій составъ смолы |     |      |                  | Тепловой эффектъ, опредѣл. въ бомбѣ Малера. | Количество тепла въ смолѣ |                  |       | Средняя наивысшая температура въ печи. | Продолжительность перегливания. |
|--|----------------|------------------|--------------------------|-----|------|------------------|---|---------------------------|------------------|-------|--|---------------------------------|
|  | отъ операціи.  | на 100 кг дровъ. | C                        | H   | O    | H <sub>2</sub> O |   | отъ операціи              | на 100 кг дровъ. | въ %. |  |                                 |
| 1  | 505            | 3,1              | 46,8                     | 7,5 | 33,2 | 12,5             | 4754  | 2401770                   | 14737            | 3,8   | град.                                  | часы                            |
| 2  | 505            | 2,9              | 49,7                     | 7,4 | 32,9 | 10,0             | 4880  | 2464400                   | 14152            | 3,5   | 290                                    | 78                              |
| Среднее для сосновыхъ дровъ . . .            |                | 3,0              | 48,3                     | 7,4 | 33,1 | 11,2             | 4817  | —                         | 14445            | 3,7   | —                                      | —                               |
| 3  | 656            | 3,0              | 55,4                     | 8,0 | 27,1 | 9,5              | 6028  | 3954368                   | 18084            | 5,0   | 322                                    | 160                             |
| 4  | 482            | 2,7              | 57,6                     | 8,2 | 24,6 | 9,6              | 6180  | 2978760                   | 16686            | 4,5   | 290                                    | 120                             |
| 5  | 520            | 2,8              | 70,3                     | 9,5 | 12,2 | 8,0              | 8287  | 4309240                   | 23204            | 6,0   | 290                                    | 100                             |
| 6  | 523            | 2,9              | 56,5                     | 8,5 | 25,0 | 10,0             | 6510  | 3404730                   | 18879            | 4,9   | 278                                    | 100                             |
| Среднее для березовыхъ и осинов. дровъ . . . |                | 2,9              | 59,9                     | 8,3 | 22,2 | 9,3              | 6751  | —                         | 19213            | 5,1   | —                                      | —                               |

Средній элементарный составъ хвойной смолы по таблицѣ IX-й представляется въ слѣдующемъ видѣ:

|                            |       |
|----------------------------|-------|
| C . . . . .                | 48,3% |
| H . . . . .                | 7,4%  |
| O . . . . .                | 33,1% |
| H <sub>2</sub> O . . . . . | 11,2% |

Средній элементарный составъ лиственной смолы:

|                            |       |
|----------------------------|-------|
| C . . . . .                | 59,9% |
| H . . . . .                | 8,3%  |
| O . . . . .                | 22,2% |
| H <sub>2</sub> O . . . . . | 9,3%  |

Слѣдовательно, болѣе углеродистой является смола отъ лиственныхъ породъ. Обѣ смолы богаты водородомъ, что указываетъ на значительное

средство углерода къ водороду, при температурахъ образованія смолъ, т. е. отъ 200° и выше.

Теплопроизводительность, опредѣленная сожженіемъ въ бомбѣ Малера, для сосновой смолы равна 4.817 cal., а для лиственной смолы 6.751 cal. Такъ что запасъ теплоты въ смолѣ довольно порядочный. Напримѣръ, употребляя смолу какъ горючій матеріалъ, вмѣсто дровъ, можно однимъ пудомъ смолы замѣнить 1½ или 2 пуда дровъ. Чтобы еще поднять тепловой эффектъ смолы, изъ нее нужно предварительно отдѣлить подсмольную воду, входящую въ составъ смолы въ количествѣ около 15%. Въ этой водѣ заключается до 20% уксусной кислоты и до 4% древеснаго спирта. Чтобы сдѣлать смолу безводной ее или нагрѣваютъ до 120°, при чемъ спиртъ и уксусная кислота съ частью легкихъ маселъ летятъ и улавливаются въ приемникѣ, или къ смолѣ подмѣшиваютъ известное количество извести для нейтрализованія уксусной кислоты. Нейтрализованная смола легко отстаивается, послѣ чего выдѣлившаяся вода сверху удаляется.

При перегонкѣ до 400° смола даетъ углистую массу, похожую на коксъ. Количество такого кокса въ смолѣ достигаетъ 30%.

Фракціонная перегонка лиственной смолы даетъ слѣдующіе погоны:

1) При температурѣ до 100°—древесной кислоты около 15%; 2) отъ 100° до 130°—легкихъ маселъ около 10%; 3) отъ 130° до 180°—тяжелыхъ маселъ 5%; 4) отъ 180° до 240°—креозотнаго масла 8%, и 5) съ 240°—въ остаткѣ вару 62%.

Первый погонъ идетъ на добычу сѣраго порошка и древеснаго спирта. Второй погонъ употребляется какъ горючій матеріалъ или какъ ламповое масло. Третій погонъ идетъ какъ смазочное машинное масло. Четвертый погонъ употребляется на выдѣлку креозота. Пятый—какъ сапожный или корабельный варъ.

*Газы углежигательныхъ печей.* Таблица X-я знакомитъ насъ съ газами сухой перегонки дерева. Цыфры, представленныя въ этой таблицѣ, получены не прямо опытнымъ путемъ, а помощію вычисленій изъ сопоставленія состава печныхъ и топочныхъ газовъ. Печное переугливаніе по существу не представляетъ собою сухой перегонки дерева, практикуемой въ ретортныхъ или посудныхъ печахъ, поэтому и печные газы отличаются по составу отъ газовъ сухой перегонки, такъ какъ въ составъ печныхъ газовъ входятъ также и топочные газы.

Средній составъ печныхъ газовъ, по таблицѣ XI-й при переугливаніи дровъ:

|                    | Сосновыхъ. | Листвен-<br>ныхъ. |
|--------------------|------------|-------------------|
| $CO_2$ . . . . .   | 29,2%      | 26,0%             |
| $C_2H_4$ . . . . . | 0,2%       | 0,1%              |
| $O$ . . . . .      | 0,7%       | 1,7%              |

|                  |       |       |
|------------------|-------|-------|
| $CO$ . . . . .   | 4,4%  | 2,3%  |
| $H$ . . . . .    | 0,1%  | 0,0%  |
| $CH_4$ . . . . . | 1,0%  | 1,6%  |
| $N$ . . . . .    | 64,1% | 68,2% |

Таблица XII-я даетъ въсовой процентный составъ печныхъ газовъ отъ 2-й и 3-й операціи, при чемъ каждая операція представлена четырьмя послѣдовательными по времени періодами переугливанія. Однако, раздѣленіе на періоды печныхъ газовъ не характеризуетъ такъ ярко поступательное движеніе операціи, какъ это видно, на примѣръ, изъ таблицы XIII-й—о газахъ отъ разложенія дерева въ печи.

При вычисленіи данныхъ этой таблицы принято, что топочные газы, проходя черезъ печь и отдавая ей избытокъ своей теплоты, остаются химически неактивны съ древеснымъ углемъ. Послѣднее условіе будетъ правильно для тѣхъ операцій, гдѣ съ топочными газами не поступало болѣе 1,0% избытка кислорода воздуха. Изъ таблицы II-й и III-й видно, что небольшія количества кислорода въ топочныхъ газахъ остаются индифферентными къ углероду, даже при температурѣ печи около 300°. Углекислота и азотъ топочныхъ газовъ принимаются при этихъ температурахъ также неактивными, что подтверждается тѣмъ обстоятельствомъ, что полученные, при этихъ условіяхъ въ печи, газы оказываются по составу вполне сходными съ ретортными газами отъ сухой перегонки дерева.

Пересчетъ изъ состава печныхъ и топочныхъ газовъ на составъ чистыхъ газовъ отъ разложенія дерева можно сдѣлать такимъ образомъ. Въсовой процентный составъ печного и топочного газа приравнивается по одинаковому количеству азота, и изъ состава печного газа вычитается составъ топочного газа. Разность переводится на процентныя числа. При этомъ пересчетѣ опять принимается условіе, что дерево азота почти не выдѣляетъ (при ретортныхъ газахъ азотъ дѣйствительно замѣченъ только въ малыхъ доляхъ процента, до слѣдовъ включительно).

Возвращаясь къ таблицѣ XIII-й видимъ, что газъ, по мѣрѣ поднятія температуры печи, значительно измѣняется въ своемъ составѣ. Сначала переугливанія развивается больше углекислоты, а затѣмъ замѣчается постепенное увеличеніе окиси углерода, метана и тяжелыхъ углеводородовъ. Водородъ въ печныхъ газахъ опредѣленнаго виднаго мѣста не занимаетъ и встрѣчается, выражая по вѣсу, въ очень незначительныхъ количествахъ. Указанная въ таблицѣ XIII-й закономѣрная послѣдовательность въ измѣненіи состава газовъ объясняется, можетъ быть, большимъ или меньшимъ сродствомъ углерода къ кислороду и водороду при извѣстныхъ температурахъ.

По результатамъ газовыхъ анализовъ мы замѣчаемъ, что начиная съ низшихъ температуръ сродство углерода къ кислороду сперва проявляется слабо и образуется  $C + O_2 = CO_2$  углекислота; затѣмъ сродство увели-

ТАБЛИЦА X.

## О газахъ отъ разложениа дерева въ печи.

| №№ операций.                                       | Получено газозвъ въ кг |                  | Химическй составъ газозвъ въ % по вѣсу |                               |     |      |     |                 |                  |       | Теплопроизводи-тельность. | Количество тепла въ газозвъ |                  |       | Средняя температура наивысшая въ печи. |
|--|------------------------|------------------|--|-------------------------------|-----|------|-----|-----------------|------------------|-------|---------------------------|-----------------------------|------------------|-------|--|
|  | отъ операци.           | на 100 кг дровъ. | CO <sub>2</sub>                        | C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> | O   | CO   | H   | CН <sub>4</sub> | H <sub>2</sub> O | N     |                           | отъ операци.                | на 100 кг дровъ. | въ %. |  |
| 1  | 3842                   | 23,6             | 62,0                                   | 0,9                           | 0,5 | 18,4 | С.2 | 3,7             | 14,3             | слѣды | 1080                      | 3115862                     | 25488            | 6,4   | 290                                    |
| 2  | 4228                   | 24,3             | 47,5                                   | не опр.                       | 2,3 | 28,6 | 0,3 | 6,9             | 14,4             | —     | 1733                      | 7327124                     | 42111            | 10,5  | 275                                    |
| 3  | 4047                   | 18,5             | 54,0                                   | 0,7                           | 2,1 | 26,3 | 0,6 | 9,7             | 6,6              | —     | 2015                      | 8154705                     | 37277            | 10,4  | 322                                    |
| 4  | 3870                   | 21,7             | 65,7                                   | 1,0                           | 6,7 | 12,7 | 0,0 | 8,9             | 5,0              | —     | 1608                      | 6228070                     | 34893            | 9,3   | 289                                    |
| 5  | 3435                   | 18,5             | 55,1                                   | 1,6                           | 9,0 | 18,3 | 0,0 | 6,7             | 9,3              | —     | 1522                      | 5228070                     | 28157            | 7,3   | 289                                    |
| 6  | 4292                   | 23,8             | 66,2                                   | 0,0                           | 0,6 | 15,5 | 0,0 | 9,3             | 8,4              | —     | 1617                      | 6940164                     | 38484            | 10,2  | 278                                    |
| Среднее для березовыхъ и осиновыхъ дровъ . . . . . |                        | 21,7             | 58,4                                   | 0,8                           | 3,5 | 20,0 | 0,2 | 7,5             | 9,6              | —     | 1596                      | —                           | 34401            | 9,0   | —                                      |

ТАБЛИЦА XI.  
Составъ печныхъ газовъ.

| №№ операций.   | Названіе печей.                      | Число анализовъ. | Составъ газовъ въ % по вѣсу. |                               |     |     |     |                 |      |                  | Теплопроизводительность въ cal. |
|--|--------------------------------------|------------------|------------------------------|-------------------------------|-----|-----|-----|-----------------|------|------------------|---------------------------------|
|  |                                      |                  | CO <sub>2</sub>              | C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> | O   | CO  | H   | CH <sub>4</sub> | N    | H <sub>2</sub> O |                                 |
| 1  | Мугайская печь № 1-й . . .           | 26               | 30,3                         | 0,4                           | 0,7 | 4,4 | 0,2 | 0,6             | 63,1 | 14,3             | 300                             |
| 2  | Та-же печь на сосн. дров. .          | 30               | 28,2                         | 0,0                           | 0,7 | 4,3 | 0,1 | 1,3             | 65,1 | 14,4             | 310                             |
| Среднее для печныхъ газовъ отъ сосновыхъ дровъ . . . . .   |                                      |                  | 29,2                         | 0,2                           | 0,7 | 4,4 | 0,1 | 1,0             | 64,1 | —                | 305                             |
| 3  | Мугайская печь № 1-й . . . .         | 30               | 25,0                         | 0,1                           | 1,0 | 3,5 | 0,1 | 1,5             | 68,7 | 6,6              | 350                             |
| 4  | Мугайская печь № 2-й . . .           | 28               | 25,0                         | 0,1                           | 2,1 | 1,2 | 0,0 | 1,4             | 70,1 | 5,0              | 233                             |
| 5  | Мугайская печь № 1-й . . . .         | 19               | 25,5                         | 0,2                           | 2,1 | 1,8 | 0,0 | 1,4             | 68,9 | 9,3              | 259                             |
| 6  | Мугайская печь № 2-й . . . .         | 20               | 28,4                         | 0,2                           | 1,5 | 2,8 | 0,0 | 1,9             | 65,2 | 8,4              | 334                             |
| Среднее для печныхъ газовъ отъ лиственныхъ дровъ . . . . . |                                      |                  | 26,0                         | 0,1                           | 1,7 | 2,3 | 0,0 | 1,6             | 68,2 | —                | 294                             |
| 7  | Мугайская печь № 7-й . . . .         | 11               | 29,3                         | 0,0                           | 1,1 | 8,6 | 0,2 | 1,3             | 59,5 | не опр.          | 448                             |
| 8  | Та-же . . . . .                      | 19               | 21,7                         | 0,0                           | 6,1 | 4,6 | 0,1 | 0,4             | 67,1 | —                | 197                             |
| 9  | Шахтная печь сист. Грумъ-Гржимайло . | 10               | 30,9                         | —                             | 1,0 | 5,6 | 0,1 | 0,2             | 62,2 | —                | 295                             |
| 10   | Усьвенская печь № 66 .               | 9                | 32,2                         | —                             | 0,8 | 6,1 | 0,2 | 0,5             | 60,3 | —                | 285                             |
| 11   | Усьвенская печь Пятницкаго № 19 .    | 14               | 27,0                         | —                             | 2,4 | 2,6 | 0,1 | 0,6             | 67,3 | —                | 173                             |

Т А Б Л И Ц А XII.  
Печные газы отъ второй операциі.

| Періодъ операциі                    |      | Число анализѣвъ. | Составъ газовъ въ % по вѣсу |                               |     |     |     |                 |      |                  | Теплопроизводи-<br>тельность. |
|-------------------------------------|------|------------------|-----------------------------|-------------------------------|-----|-----|-----|-----------------|------|------------------|-------------------------------|
| отъ                                 | до   |                  | CO <sub>2</sub>             | C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> | O   | CO  | H   | CH <sub>4</sub> | N    | H <sub>2</sub> O |                               |
| час.                                | час. |                  |                             |                               |     |     |     |                 |      |                  |                               |
| 0                                   | 51   | 7                | 26,5                        | не опр                        | 1,1 | 2,7 | 0,1 | 0,9             | 68,7 | —                | 219                           |
| 51                                  | 98   | 7                | 32,5                        | „                             | 1,0 | 5,5 | 0,0 | 2,0             | 59,0 | —                | 399                           |
| 98                                  | 144  | 7                | 28,5                        | „                             | 0,5 | 4,5 | 0,3 | 1,5             | 64,7 | —                | 405                           |
| 144                                 | 176  | 7                | 26,5                        | „                             | 0,5 | 5,0 | 0,1 | 2,1             | 65,8 | —                | 435                           |
| Среднее для всей операциі . . . . . |      | —                | 28,2                        | не опр.                       | 0,7 | 4,3 | 0,1 | 1,3             | 65,1 | 14,4*)           | 224                           |

Печные газы отъ третьей операциі.

|                                     |      |   |      |     |     |     |     |     |      |       |     |
|-------------------------------------|------|---|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|-------|-----|
| час.                                | час. |   |      |     |     |     |     |     |      |       |     |
| 0                                   | 57   | 8 | 22,6 | 0,1 | 2,1 | 2,3 | 0,1 | 0,7 | 72,1 | —     | 193 |
| 57                                  | 106  | 8 | 27,1 | 0,1 | 0,8 | 5,3 | 0,1 | 1,1 | 65,5 | —     | 319 |
| 106                                 | 158  | 8 | 26,4 | 0,3 | 0,6 | 3,8 | 0,1 | 1,8 | 67,0 | —     | 398 |
| 158                                 | 192  | 8 | 24,2 | 0,3 | 0,5 | 2,5 | 0,2 | 2,3 | 70,0 | —     | 401 |
| Среднее для всей операциі . . . . . |      | — | 25,0 | 0,1 | 1,0 | 3,5 | 0,1 | 1,5 | 68,7 | 6,6*) | 280 |

\*) Эта влажность опредѣлена изъ газовъ, покидающихъ холодильники, т. е. уже осадившихъ главную массу жидкихъ продуктовъ. Цыфры 14,4% и 6,6% показываютъ только, что охлажденіе не было совершенно и во второй операциі было хуже, чѣмъ въ третьей, такъ какъ во второй операциі охлажденіе производилось четырьмя холодильниками, а въ третьей — шестью. Количество влажности въ газахъ, выходящихъ изъ печи, лучше опредѣлить по расчету изъ количества газовъ и количества образовавшейся подсмольной воды.

## Т А Б Л И Ц А XIII.

Составъ газовъ отъ разложенія древесины при операциі 2-й.

| Періодъ операциі   |      | Составъ газовъ въ % по вѣсу |                               |     |      |     |                 |                  | Средняя температура газовъ |           |          | Теплопроизводительность. |
|--|------|-----------------------------|-------------------------------|-----|------|-----|-----------------|------------------|----------------------------|-----------|----------|--------------------------|
| отъ  | до   | CO <sub>2</sub>             | C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> | O   | CO   | H   | CH <sub>4</sub> | H <sub>2</sub> O | въ сводѣ.                  | въ трубѣ. | въ печи. |                          |
| час.   | час. |                             |                               |     |      |     |                 |                  | град.                      | град.     | град.    |                          |
| 0  | 51   | 64,7                        | не опр.                       | 3,6 | 25,6 | 0,0 | 6,1             | —                | 155                        | 85        | 120      | 1409                     |
| 51   | 98   | 63,2                        | „                             | 2,2 | 27,9 | 0,0 | 6,7             | —                | 270                        | 95        | 182      | 1564                     |
| 98   | 144  | 55,8                        | „                             | 0,6 | 31,4 | 1,7 | 10,5            | —                | 370                        | 98        | 244      | 2734                     |
| 144  | 176  | 52,2                        | „                             | 0,9 | 34,6 | 0,0 | 11,7            | —                | 420                        | 100       | 260      | 2392                     |
| Среднее для всей операциі . . . . .                              |      | 47,5                        | не опр.                       | 2,3 | 28,6 | 0,3 | 6,9             | 14,4             | —                          | —         | —        | 1520                     |
| <b>Составъ газовъ отъ разложенія древесины при операциі 3-й.</b> |      |                             |                               |     |      |     |                 |                  |                            |           |          |                          |
| час.   | час. |                             |                               |     |      |     |                 |                  | град.                      | град.     | град.    |                          |
| 0  | 57   | 69,6                        | 0,0                           | 5,4 | 21,4 | 0,0 | 3,6             | —                | 170                        | 70        | 120      | 994                      |
| 57   | 106  | 58,4                        | 0,6                           | 1,7 | 32,6 | 0,6 | 6,1             | —                | 290                        | 98        | 194      | 1760                     |
| 106  | 158  | 54,6                        | 1,1                           | 3,7 | 28,3 | 0,5 | 11,8            | —                | 382                        | 100       | 241      | 2530                     |
| 158  | 192  | 56,4                        | 1,3                           | 0,7 | 24,0 | 1,4 | 16,2            | —                | 486                        | 115       | 300      | 3340                     |
| Среднее для всей операциі . . . . .                              |      | 54,0                        | 0,7                           | 2,1 | 26,3 | 0,6 | 9,7             | 6,6              | —                          | —         | —        | 2070                     |

чивается, при чемъ образуется  $C + O = CO$  окись углерода; въ то же время проявляется какъ-бы средство углерода къ водороду, результатомъ чего являются  $C_2 + 2H_2 = C_2H_4$  тяжелые углеводороды и  $C + 2H_2 = CH_4$  метанъ. Но такъ какъ въ печи господствуютъ температуры какъ высокія, такъ и низкія, то и стадіи средства элементовъ дерева протекаютъ все вмѣстѣ, не давая рѣзкихъ отличительныхъ границъ.

Средній вѣсовой составъ газозъ отъ разложенія дерева въ печи имѣеть такой видъ (табл. X):

|          |       |
|----------|-------|
| $CO_2$   | 58,4% |
| $C_2H_4$ | 0,8%  |
| $O$      | 3,5%  |
| $CO$     | 20,0% |
| $H$      | 0,2%  |
| $CH_4$   | 7,5%  |
| $H_2O$   | 9,6%  |

Теплопроизводительность такого газа 1.596 cal., тогда какъ теплопроизводительность печного газа въ среднемъ равна 300 cal. Такимъ образомъ, газъ отъ перегонки дерева, неразбавленный топочными газами, оказывается по теплопроизводительности въ 5 разъ лучше печного газа.

Если брать печной газъ для утилизаціи прямо изъ печи, т. е. не пропуская его черезъ холодильники, то въ немъ будетъ масса влажности, количество которой надо считать на вѣсъ сухого газа въ началѣ процесса около 50% и въ концѣ процесса около 10%, такъ что газъ становится не горючимъ. Хотя на Уралѣ, сравнительно недавно, были сдѣланы изобрѣтенія въ области углежженія, основанныя именно на горючести печныхъ газозъ. Но на провѣркѣ вышло, что эти изобрѣтенія основывались на фальшивомъ веденіи процесса и, главнымъ образомъ, топки, при чемъ горючесть газозъ происходила за счетъ истребленія угля въ печи. За время моихъ опытовъ также получался иногда горючій газъ, но это происходило отъ того, что топка работала неправильно: 1) случайно поступало много горючаго и мало воздуха, — происходило неполное горѣніе или 2) случайно прогорали дрова и воздухъ безпрепятственно поступалъ черезъ топку въ разогрѣтую печь и тамъ развивалъ неполное горѣніе. Въ томъ и другомъ случаѣ печной газъ оказывался горючимъ, чего не было при нормальныхъ условіяхъ.

Возвращаясь теперь снова къ составу газозъ отъ перегонки дерева въ печи, попытаюсь освѣтить химическое взаимодѣйствіе между газами, парами жидкихъ продуктовъ и древеснымъ углемъ при печныхъ температурахъ. Такъ, пары воды, образовавшіеся отъ разложенія древесины, имѣя продолжительное соприкосновеніе съ нагрѣтымъ углемъ, могутъ дѣйствовать на него окислительно по реакціи



Эта реакція особенно рѣзко выражается при кучномъ способѣ, гдѣ температура переугливанія при извѣстномъ частичномъ горѣніи дерева поднимается довольно высоко (700°).

Для доказательства существованія такой реакціи при углежженіи,

привожу средній (изъ 65 анализовъ, произведенныхъ Н. В. Кузнецовымъ) составъ газовъ, взятыхъ отъ кучи въ Нижне-Салдинскомъ заводѣ:

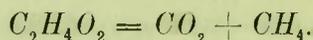
|        |           |       |                    |
|--------|-----------|-------|--------------------|
| $CO_2$ | . . . . . | 35,2% | } въ %<br>по вѣсу. |
| $O$    | . . . . . | 0,9%  |                    |
| $CO$   | . . . . . | 7,2%  |                    |
| $CH_4$ | . . . . . | 1,9%  |                    |
| $H$    | . . . . . | 1,4%  |                    |
| $N$    | . . . . . | 53,4% |                    |

Взявши изъ состава этого газа воздухъ и соотвѣтствующіе ему продукты горѣнія, получаемъ чистый газъ отъ разложенія древесины:

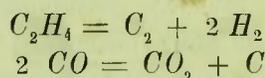
|        |           |       |
|--------|-----------|-------|
| $CO_2$ | . . . . . | 57,2% |
| $CO$   | . . . . . | 28,7% |
| $H$    | . . . . . | 5,4%  |
| $CH_4$ | . . . . . | 7,7%  |

Сравнивая составъ газа отъ разложенія дерева въ кучахъ съ составомъ газа отъ разложенія дерева въ печахъ, видимъ, что первый газъ значительно богаче второго окисью углерода и водородомъ, что частью и говоритъ въ пользу приведенной нами реакціи.

Пары уксусной кислоты въ присутствіи подогрѣтаго до извѣстной температуры угля могутъ разлагаться и увеличивать количество газовъ по реакціи:



Составныя части газа, напр., тяжелые углеводороды (смолы) и окись углерода при высшихъ температурахъ перегливанія способны разлагаться по реакціямъ:



и давать хлопковидный углеродъ, осаждающійся часто слоемъ сажи на поверхности печного угля.

Какъ выше было уже указано, теплопроизводительность газовъ, происшедшихъ отъ разложенія дерева въ печи, довольно высока и равна въ среднемъ 1.596 cal. Средній выходъ такихъ газовъ по табл. X-й равенъ 21,7% отъ вѣса дровъ. Количество тепла, способнаго развиться при сожженіи этихъ газовъ, равно въ среднемъ 9%. Разматривая далѣе составъ газовъ, видимъ, что въ немъ есть такія составныя части, которыя получились въ печи уже какъ продукты полного или неполнаго горѣнія.

Мы можемъ принять пока условно, что при образованіи этихъ газовъ ( $CO_2$  и  $CO$ ) выдѣлилась теплота, которую нужно сосчитать и помѣстить въ одинъ рядъ съ теплотой продуктовъ разложенія дерева.

Теплота эта, выдѣляясь во время процесса, идетъ какъ на подогрѣвъ

продуктовъ разложенія и стѣнокъ печи, такъ и на поддержаніе дальнѣйшаго разложенія дерева. Таблица XIV-я даетъ понятіе о величинѣ этой

## Т А Б Л И Ц А XIV.

Теплота образованія  $Co_2$  и  $Co$ .

| №№ операций.                                  | Количество углерода углекислоты въ составѣ газовъ. | Количество тепла отъ образованія углекислоты |      | Количество углерода окиси углерода въ составѣ газовъ. | Количество тепла отъ образованія окиси углерода |      | Всего тепла отъ образованія $Co_2$ и $Co$ |      |
|---|--|--|------|---|---|------|---|------|
|   |  | На 100 kg дровъ.                             | Въ % |   | на 100 kg дровъ.                                | Въ % | на 100 kg дровъ.                          | Въ % |
| 1   | $0,17 \times 23,6 = 4,01$                          | 32481  | 8,3  | $0,08 \times 23,6 = 1,88$                             | 4869  | 1,2  | 37350                                     | 9,5  |
| 2   | $0,13 \times 24,3 = 3,15$                          | 25515  | 6,4  | $0,12 \times 24,3 = 2,71$                             | 6702  | 1,7  | 32217                                     | 8,1  |
| 3   | $0,15 \times 18,5 = 2,77$                          | 22437  | 6,3  | $0,11 \times 18,5 = 2,03$                             | 5020  | 1,4  | 27457                                     | 7,7  |
| 4   | $0,19 \times 21,7 = 4,12$                          | 33372  | 8,9  | $0,06 \times 21,7 = 1,30$                             | 3215  | 0,9  | 36587                                     | 9,8  |
| 5   | $0,15 \times 18,5 = 2,77$                          | 22437  | 5,8  | $0,08 \times 18,5 = 1,48$                             | 3670  | 1,0  | 26107                                     | 6,8  |
| 6   | $90,1 \times 23,8 = 4,52$                          | 36612  | 9,4  | $0,07 \times 23,8 = 1,67$                             | 4130  | 1,1  | 40742                                     | 10,5 |
| Среднее для шести опытныхъ операций . . . . . |  | —  | 7,5  | —   | —   | 1,2  | —   | 8,7  |

теплоты при каждой операциіи и о томъ, изъ какихъ частей составилаь эта теплота. Въ среднемъ получается теплоты при образованіи углекислоты 7,5% и при образованіи окиси углерода 1,2%. Слѣдовательно, всего теплоты при образованіи газовъ (образованіе углеводородовъ въ данномъ составѣ газа имѣетъ весьма ничтожное значеніе) въ среднемъ 8,7%.

## В о д а.

Вода по сущности процесса углежженія является также его продуктомъ, но фактически она вся распределяется между другими продуктами, и мы, не находя ее въ отдѣльномъ самостоятельномъ видѣ, встрѣчаемъ ее въ древесной кислотѣ (подсмольной водѣ) въ количествѣ около 83%, въ смолѣ—10% и въ газахъ—9,6%.

Таблица XV-я, между прочимъ, даетъ общее количество воды въ продуктахъ, равное въ среднемъ 31,2%. Изъ этого 18,6% получилось отъ влажности дровъ и 12,6% отъ разложенія древесины.

Вода отъ разложенія древесины могла образоваться двоякимъ путемъ:

1) отъ выдѣленія изъ древесины воды, какъ таковой, содержащейся въ древесинѣ подобно конституціонной водѣ въ гидратныхъ химическихъ соединеніяхъ; 2) отъ сгорания выдѣленнаго изъ древесины водорода за счетъ кислорода той же древесины при ея разложеніи.

## Т А Б Л И Ц А XV.

## Вода и теплота ея образованія.

| №№<br>опе-<br>рацій. | Количество воды<br>въ ‰       |             |                    |        | Поступило<br>воды            |  | Теплота<br>испаренія<br>воды |          | Количество водо-<br>рода для образо-<br>ванія воды. | Теплота отъ<br>сгорания<br>H въ H <sub>2</sub> O |          |
|----------------------|-------------------------------|-------------|--------------------|--------|------------------------------|--|------------------------------|----------|---|--|----------|
|                      | въ дре-<br>весной<br>кислотѣ. | въ<br>смоль | въ<br>га-<br>захъ. | всего. | изъ влаж-<br>ности<br>дровъ. | отъ раз-<br>ложенія<br>древе-<br>сины. | на 100<br>kg<br>дровъ.       | въ<br>‰. |   | на 100<br>kg<br>дровъ.                           | въ<br>‰. |
| 1                    | 29,1                          | 0,4         | 3,3                | 32,8   | 18,8                         | 14,0                                   | 10280                        | 2,6      | 1,6   | 54560  | 13,9     |
| 2                    | 23,2                          | 0,3         | 3,5                | 26,9   | 18,8                         | 8,1                                    | 6740                         | 1,7      | 0,9   | 30690  | 7,6      |
| 3                    | 34,1                          | 0,3         | 1,2                | 35,6   | 20,0                         | 15,6                                   | 11360                        | 3,1      | 1,7   | 37970  | 16,1     |
| 4                    | 28,8                          | 0,3         | 1,1                | 30,2   | 18,0                         | 12,2                                   | 9120                         | 2,4      | 1,4   | 47740  | 12,7     |
| 5                    | 29,9                          | 0,2         | 1,7                | 31,8   | 17,8                         | 14,0                                   | 10180                        | 2,6      | 1,6   | 54560  | 14,2     |
| 6                    | 27,6                          | 0,3         | 2,0                | 29,9   | 17,9                         | 12,0                                   | 8990                         | 2,4      | 1,3   | 44230  | 11,7     |
| Среднее              | 28,8                          | 0,3         | 2,1                | 31,2   | 18,6                         | 12,6                                   | 9445                         | 2,5      | 1,4   | 47740  | 12,5     |

Предполагать въ составѣ древесины  $C_7H_{10}O_4$  водородъ и кислородъ соединенными въ воду—менѣе правильно, ибо, съ одной стороны, этому противорѣчитъ почти полное исчезновеніе кислорода изъ описаннаго выше ретортнаго угля, добытаго и анализированнаго въ лабораторіи Алапаевскаго завода. Высокое содержаніе водорода въ указанномъ углѣ, съ другой стороны, говоритъ за то, что элементы воды находятся въ углѣ какъ бы въ разрозненномъ, свободномъ состояніи.

Слѣдовательно, водородъ древесины способенъ при углежженіи сгорать, образуя воду, съ соотвѣтственнымъ количествомъ теплоты, которая, выдѣляясь въ печи, идетъ на испареніе влажности дровъ и разложеніе древесины, т. е. для поддержанія процесса. Часть этой теплоты теряется черезъ стѣнки печи, вмѣстѣ съ теплотой отъ топочныхъ газовъ и отъ образованія  $CO_2$  и  $CO$ .

По таблицѣ XV-й сгораетъ водорода въ воду въ среднемъ 1,4‰, т. е. около 30‰ своего содержанія въ деревѣ, при чемъ развивается въ среднемъ 12,5‰ отъ теплоты дровъ. Это количество теплоты показано

здѣсь условно, ибо прежде чѣмъ сжечь водородъ древесины, нужно разложить древесину какъ сложное соединеніе и выдѣлить водородъ и кислородъ, на что потребуется извѣстное количество теплоты.

### Теплота, уносимая изъ печи нагрѣвомъ продуктовъ углежженія.

Кромѣ теплоты, заключающейся въ описанныхъ выше охлажденныхъ продуктахъ углежженія, нужно учесть также теплоту, выдѣляемую продуктами углежженія при ихъ охлажденіи или конденсаціи. Теплота эта составляетъ обузу процесса при печахъ съ искусственнымъ охлажденіемъ, такъ какъ она собственно и составляетъ важную и трудную работу холодильниковъ. При печахъ безъ охлажденія, гдѣ пары жидкихъ продуктовъ уносятся съ газами прямо въ воздушную атмосферу, тамъ эта теплота идетъ на усиленіе тяги печныхъ трубъ. Количество ея зависитъ отъ степени перегливанія, т. е. чѣмъ выше была конечная температура углежженія, тѣмъ больше теплоты выдѣляется продуктами при ихъ охлажденіи.

Нагрѣвъ продуктовъ перегонки принимаемъ, согласно нашихъ измѣреній температуръ углевыжигательной печи и выходящихъ газовъ (см. таблицы II и III).

Древесный уголь остается въ печи послѣ окончанія процесса со средней температурой около 350°.

Подстиль остается нагрѣтымъ въ среднемъ до 150°. Древесная кислота, смола и газъ покидаютъ печь со средней температурой около 100°.

Средняя теплоемкость древеснаго угля принимается равной 0,24; теплоемкость подстила равна 0,60.

Количество теплоты, уносимой однимъ килогр. водяного пара при 100°, равно круглымъ числомъ 600 cal., а такъ какъ подсмольная вода и смола содержатъ вмѣстѣ около 85% воды, то на испареніе этихъ продуктовъ, а также и воды въ газахъ сосчитаемъ въ среднемъ 600 cal.

Теплоемкость газа, независимо отъ небольшихъ измѣненій въ составѣ газовъ, принимаемъ въ среднемъ 0,24.

Зная изъ таблицъ VI, VII, VIII, IX и X количества продуктовъ, получаемыхъ изъ 100 частей дерева, находимъ, что древесный уголь способенъ при остываніи выдѣлить тепла:

$$\frac{33,5 \times 350 \times 0,24 \times 100}{380,600} = 0,73\%$$

отъ теплоты дровъ; подстиль выдѣляетъ  $\frac{7,9 \times 0,6 \times 150 \times 100}{380,600} = 0,17\%$ ;

подсмольная вода и смола выдѣляютъ теплоты при конденсаціи ихъ паровъ

$$\frac{(34,7 + 2,9) \times 1 \times 600 \times 100}{380,600} = 5,92\%$$

а газы отъ разложенія древесины  $\frac{21,7 \times 0,24 \times 100}{380,600} = 0,13\%$ . Всего при

охлажденіи теряется во всѣхъ продуктахъ въ среднемъ  $0,73 + 0,17 + 5,92 + 0,13 = 6,95\%$ .

Особенно точной найденную цифру считать нельзя, потому что теплоемкости углей по породамъ и степени обжига мною лично опредѣлены не были, что составляетъ большой недостатокъ въ этой работѣ.

Потерю теплоты при охлажденіи продуктовъ разложенія по операціямъ дастъ таблица XVI.

Т А Б Л И Ц А XVI.

| Названіе продуктовъ разложенія.     | №№ операцій. |      |      |      |      |      | Среднее изъ всѣхъ операцій. |
|-------------------------------------|--------------|------|------|------|------|------|-----------------------------|
|                                     | 1            | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    |                             |
| Древесный уголь . . . . .           | 0,78         | 0,78 | 0,66 | 0,69 | 0,78 | 0,75 | 0,73                        |
| Подстиль и головни . . . . .        | 0,10         | 0,25 | 0,17 | 0,21 | 0,16 | 0,12 | 0,17                        |
| Древесная кислота и смола . . . . . | 5,83         | 4,65 | 7,03 | 6,02 | 6,26 | 5,78 | 5,92                        |
| Газы . . . . .                      | 0,14         | 0,15 | 0,12 | 0,13 | 0,12 | 0,14 | 0,13                        |
| Всего . . . . .                     | 6,82         | 5,83 | 7,98 | 7,05 | 7,32 | 6,79 | 6,95                        |

### Тепловой балансъ углежженія.

Поступленіе теплоты въ печь мы имѣемъ изъ двухъ источниковъ: съ одной стороны, изъ посаженныхъ въ печь дровъ, съ другой,—изъ дровъ, употребленныхъ на подтопку. Расходъ этой теплоты распредѣляется по слѣдующимъ статьямъ: продукты переугливанія (древесный уголь, подстиль, древесная кислота, смола и газы), нагрѣвъ ихъ и потеря лучеиспусканіемъ и проводимостью кладки печи.

Разсматривая таблицу XVII, видимъ, что 1-я операція даетъ цифры въ суммѣ значительно уклоняющіяся отъ балансовъ пяти прочихъ операцій. Последнія даютъ въ суммахъ цифры довольно согласныя и несомнѣнно заслуживаютъ большого довѣрія. Неправильность теплового баланса первой операціи зависитъ, вѣроятно, отъ неудачнаго взятія среднихъ пробъ для анализовъ. Кромѣ того, при 1-й операціи замѣчена была водопроницаемость баковъ, и потому количество жидкости было измѣрено недостаточно точно. При слѣдующихъ пяти операціяхъ баки держали древесную кислоту очень хорошо и ошибокъ при измѣреніяхъ не было.

Средній балансъ теплоты изъ данныхъ таблицы XVII отъ шести опытныхъ операцій выразится въ слѣдующей формѣ.

## Т А Б Л И Ц А XVII.

## О тепловомъ балансѣ углежженія.

| Названіе продуктовъ, уносящихъ<br>теплоту дерева.     | №№ операций. |      |      |      |      |      | Среднее за<br>6 операций. |
|---|--------------|------|------|------|------|------|---------------------------|
|   | 1            | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    |                           |
| Древесный уголь . . . . .                             | 66,9         | 63,9 | 58,4 | 59,7 | 64,4 | 64,5 | 63,0                      |
| Подстиль . . . . .                                    | 6,9          | 13,1 | 12,2 | 11,9 | 10,0 | 6,8  | 10,1                      |
| Древесная кислота . . . . .                           | 3,4          | 2,5  | 9,1  | 7,7  | 7,9  | 7,1  | 6,3                       |
| Смола . . . . .                                       | 3,8          | 3,5  | 5,0  | 4,5  | 6,0  | 4,9  | 4,9                       |
| Газъ . . . . .  | 6,4          | 10,5 | 10,4 | 9,3  | 7,3  | 10,2 | 9,0                       |
| Всего теплоты въ продуктахъ . . . . .                 | 87,4         | 93,5 | 95,1 | 93,1 | 95,6 | 93,5 | 93,3                      |
| Теплота, уносимая нагрѣвомъ продук-<br>товъ . . . . . | 6,9          | 5,8  | 8,0  | 7,0  | 7,3  | 7,0  | 7,0                       |

Принимаемъ теплоту, находящуюся въ посаженныхъ дровахъ. за 100.  
Тогда имѣемъ теплоты въ среднемъ:

|                               |       |
|-------------------------------|-------|
| Въ древесномъ углѣ . . . . .  | 63,0% |
| „ подстиль . . . . .          | 10,1% |
| „ древесной кислотѣ . . . . . | 6,3%  |
| „ смолѣ . . . . .             | 4,9%  |
| „ газѣ . . . . .              | 9,0%  |
| Всего . . . . .               | 93,3% |

Далѣе, на нагрѣвъ продуктовъ углежженія тратится теплоты въ среднемъ—7%.

Значитъ, теплоты дровъ почти хватаетъ для образованія продуктовъ переугливанія и на необходимый ихъ нагрѣвъ.

Недостаетъ теплоты только въ той степени, которая теряется печью на лучеиспусканіе и проводимость теплоты черезъ стѣнки. Эту теплоту и доставляетъ въ печь, такъ называемая, подтопка, путемъ введенія въ пространство печи изъ топки нагрѣтыхъ продуктовъ горѣнія. Количество этой теплоты было опредѣлено при данныхъ опытныхъ операцияхъ и равнялось въ среднемъ 8,5%.

Слѣдовательно, въ худшемъ случаѣ (когда углежженіе ведется очень медленно) печь теряетъ теплоты непроизводительнымъ образомъ около 8,5%.

Промежуточные источники выдѣленія теплоты при процессѣ углежженія, какъ видно изъ таблицы XIV-й и XV-й, даютъ довольно крупныя величины. Такъ, отъ образованія углекислоты выдѣляется теплоты 7,5%, отъ образованія окиси углерода—1,2%, отъ образованія воды—12,5%, т. е. всего въ суммѣ 21,2%.

Однако, этой теплоты въ свободномъ видѣ въ печахъ мы не находимъ, такъ какъ она въ томъ же количествѣ потребляется на испареніе воды и разложеніе древесины, что и составляетъ главную работу углевыжигательной печи.

Для провѣрки данныхъ, касающихся распредѣленія теплоты между продуктами углежженія, было проведено два опыта сухой перегонки дерева лабораторнымъ путемъ.

Опыты, и особенно охлажденіе жидкихъ продуктовъ, были обставлены такъ полно и цѣлесообразно, что балансъ матеріаловъ не оставлялъ желать чего-либо лучшаго. Кромѣ того, при опытахъ были исключены элементарные анализы, вносящіе вообще массу цифръ, справедливо внушающихъ иногда извѣстное недоувѣріе. Тепловые эффекты взяты для дерева, угля и смолы изъ опредѣленій по многократнымъ сожженіямъ этихъ матеріаловъ въ бомбѣ Малера, дающей при нѣкоторомъ навыкѣ уклоненія въ параллельныхъ опредѣленіяхъ только до 10 cal. Тепловой эффектъ газа полученъ сожженіемъ его въ калориметрѣ Юнкера.

Первый опытъ сухой перегонки 200 граммовъ дерева съ 4,5% влажности происходилъ при средней наивысшей температурѣ въ 550° въ продолженіе 5 часовъ.

Второй опытъ сухой перегонки 300 граммовъ березоваго дерева съ 5,9% влажности происходилъ при средней наивысшей температурѣ въ 450°, въ продолженіе 7½ часовъ.

Первый опытъ далъ такой балансъ тепла: поступило теплоты изъ дерева:

$$4.572 \times 200 = 914.400 \text{ cal.} = 100\%$$

Получено теплоты въ продуктахъ:

$$\text{Въ } 53 \text{ гр. угля.} \dots 8.474 \times 53 = 449.122 \text{ cal.} = 49,1\%$$

$$\text{„ } 37 \text{ „ газа.} \dots 2.932 \times 37 = 108.484 \text{ „} = 11,8\%$$

$$\text{„ } 110 \text{ „ воды и смолы.} \dots 2.795 \times 110 = 307.450 \text{ „} = 33,6\%$$

$$\text{Всего теплоты въ продуктахъ} = 865.056 \text{ cal.} = 94,5\%$$

Къ этому еще нужно прибавить теплоту охлажденія продуктовъ перегонки: уголь, охлаждаемый съ 550° С. до обыкновенной температуры, теряетъ:

$$(550-15) \cdot 53 \cdot 0,24 = 6.805 \text{ cal.} = 0,7\%$$

жидкіе продукты, охлаждаясь до  $0^{\circ}$ , теряютъ:

$$630 \times 110 = 69.300 \text{ cal.} = 7,6\%;$$

газы, охлаждаясь съ  $900^{\circ} \text{ C.}$  до  $0^{\circ}$ , теряютъ

$$300 \times 37 \times 0,24 = 2.664 \text{ cal.} = 0,3\%.$$

Слѣдовательно, къ общему балансу приложится потеря отъ охлажденія продуктовъ сухой перегонки  $0,7 + 7,6 + 0,3 = 8,6\%$ , а всего вмѣстѣ имѣемъ  $94,5 + 8,6 = 103,1\%$ .

Второй аналогичный опытъ далъ слѣдующій балансъ: поступило теплоты изъ дерева:

$$4.483 \times 300 = 1.344.900 \text{ cal.} = 100\%;$$

получено теплоты въ продуктахъ:

|                    |                      |                          |                                   |
|--------------------|----------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Въ углѣ . . . . .  | $7.932 \times 98 =$  | $777.336 \text{ cal.} =$ | $57,8\%$                          |
| „ газѣ . . . . .   | $2.690 \times 62 =$  | $166.780 \text{ „} =$    | $12,4\%$                          |
| „ водѣ и смолѣ . . | $2.378 \times 140 =$ | $332.920 \text{ „} =$    | $24,8\%$                          |
|                    |                      | <hr/>                    |                                   |
|                    |                      | Всего теплоты =          | $1.277.036 \text{ cal.} = 95,0\%$ |

Прибавляя къ этому аналогичное вышеприведенному вычисленію вычисленіе теплоты охлажденія продуктовъ перегонки, находимъ:

|                    |                               |                               |                                      |
|--------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| Для угля . . . . . | $435 \times 98 \times 0,24 =$ | $10.222 \text{ cal.} \approx$ | $0,7\%$                              |
| „ газа . . . . .   | $280 \times 72 \times 0,24 =$ | $4.350 \text{ „} \approx$     | $0,3\%$                              |
| „ воды и смолы .   | $630 \times 140 \times 1,0 =$ | $88.200 \text{ „} \approx$    | $6,5\%$                              |
|                    |                               | <hr/>                         |                                      |
|                    |                               | Всего теплоты охлажденія =    | $102.772 \text{ cal.} \approx 7,5\%$ |

Слѣдовательно, въ нагрѣтыхъ продуктахъ переугливанія теплоты заключается больше, чѣмъ ее было введено въ формѣ дровъ или дерева, т. е. для второго опыта  $102,5\%$ .

По закону сохраненія тепловой энергій взаимодействующихъ веществъ въ продуктахъ переугливанія или перегонки дерева, должно заключаться столько теплоты, сколько ея было въ дровахъ и топочныхъ газахъ, отдавшихъ свою теплоту на образованіе продуктовъ переугливанія, нагрѣвъ ихъ и потерю теплоты проводимостью печи. Отсюда слѣдуетъ: если въ продуктахъ углежженія тепла окажется болѣе, чѣмъ его было въ дровахъ, то, слѣдовательно, процессъ углежженія шелъ съ поглощеніемъ теплоты и наоборотъ.

Вышеприведенные лабораторные опыты показали, что въ нагрѣтыхъ продуктахъ перегонки дерева находится  $103,1\%$ — $102,5\%$  теплоты введеннаго въ реторту дерева. Это показываетъ, что помимо теплоты, потребной на нагрѣвъ самой реторты, и постоянной потери теплоты лучеиспусканіемъ и проч., продукты переугливанія берутъ себѣ еще  $2,5$ —

3,1  $\infty$  3% теплоты извнѣ, т. е., что процессъ перегонки дерева идетъ съ поглощеніемъ тепла.

### Коэффициентъ полезнаго дѣйствія углевыжигательной печи.

Чтобы имѣть возможность сравнивать между собою результаты работъ той или другой печи, нужно составить себѣ строго опредѣленное понятіе о цѣляхъ дѣйствія печей. Наши печи даютъ только уголь и построены исключительно для полученія древеснаго угля. Слѣдовательно, та печь, которая даетъ уголь съ максимальнымъ количествомъ тепла, и будетъ наилучшей печью. Сколько рядомъ съ углемъ получится подстила, головень, смолы, древесной кислоты и газовъ,—это для оцѣнки работы углевыжигательной печи имѣетъ второстепенное значеніе. Основываясь на этомъ соображеніи, легко вывести коэффициентъ полезнаго дѣйствія печи. Замѣтимъ, что при нашихъ опытахъ на операцію № 1-й и № 2-й пошло теплоты изъ топочныхъ газовъ 7%, на остальные опытные операціи въ среднемъ—около 9,5%. Отсюда коэффициентъ полезнаго дѣйствія печи при переугливаніи сосновыхъ дровъ равенъ, по таблицѣ XVII-й,

$$\frac{65,4}{107} = 61\%,$$

а коэффициентъ полезнаго дѣйствія печи, переугливающей березовыя и осиновыя дрова, =  $\frac{61,7}{109,5} = 56,4\%$ .

Если теперь принять во вниманіе теплоту, содержащуюся въ подстильѣ и смольѣ, которую всегда утилизируютъ при тѣхъ же печахъ такимъ образомъ, что подстиль идетъ въ слѣдующую операцію на переугливаніе, а смола, смѣшанная съ угольнымъ мусоромъ, остающимся въ изобиліи на углевыжигательныхъ заведеніяхъ, поступаетъ въ топку, какъ горючій матеріалъ,—то коэффициентъ полезнаго дѣйствія печи выразится слѣдующими цифрами: для сосновыхъ дровъ, по таблицѣ XVII:

$$\frac{65,4 + 10,0 + 3,7}{107} = 74,0\%$$

и для лиственныхъ дровъ:

$$\frac{61,7 + 10,2 + 5,1}{109,5} = 70,3\%.$$

Чтобы поднять коэффициентъ полезнаго дѣйствія печи, необходимо уменьшить количество подстила или совсѣмъ избавиться отъ него, такъ какъ онъ остается для производительности печи мертвымъ балластомъ, переходящимъ отъ одной операціи въ другую.

Кромѣ того, нужно уменьшить количество топлива, что можно сдѣлать только тогда, когда печь очень мало теряетъ теплоты проводимостью стѣнъ и ихъ лучеиспусканіемъ. Чтобы печь меньше теряла теплоты че-

резь стѣнки, нужно такъ измѣнить систему устройства печей, чтобы сократилась поверхность охлажденія печи. Для этой цѣли лучше ставить батарейныя столовыя печи большой емкости. Положимъ, при настоящихъ условіяхъ на заведеніи работаютъ 16 или 20 отдѣльно стоящихъ печей. вмѣсто нихъ лучше строить двѣ системы по 5 печей соотвѣтственной емкости и располагать ихъ въ два ряда такимъ образомъ, чтобы одна система печей работала, а другая остывала, разгружалась и нагружалась.

Для уменьшенія времени остыванія, для увеличенія производительности печей, а главнымъ образомъ, для сохраненія кускового угля, дрова должны насаживаться въ печь на платформахъ, могущихъ передвигаться по рельсовому пути, проложенному въ самую печь. Уголь при этомъ не подвергается уминкѣ и измельченію и могъ бы, остывши въ печи, или въ особомъ сараѣ, прямо ссыпаться въ вагоны для дальнѣйшей перевозки. Платформы, входящія въ углевыжигательную печь, служили бы вмѣсто подстила, который такимъ образомъ совершенно устраняется.

Отопленіе печей, сгруппированныхъ въ одномъ мѣстѣ, можетъ производиться отъ генераторовъ въ особыя топки подъ печами, разогрѣвающіяся сначала дровами. Этимъ сокращается и достигается правильный уходъ за топками.

### Химическій балансъ процесса углежженія.

Въ составъ дерева и продуктовъ углежженія входятъ элементы: *C*, *H*, *O*, *N*, а также гигроскопическая влажность. Изъ нихъ азотъ встрѣчается въ деревѣ въ количествѣ 0,1 до 0,3%, такъ что въ химическомъ процессѣ онъ существенной роли не играетъ, потому включенъ здѣсь въ составъ кислорода и отдѣльно не проводится. Таблицы XVIII, XIX и XX даютъ

Т А Б Л И Ц А XVIII.

#### Содержаніе углерода въ газяхъ.

| Составныя части газа содержатъ:                     | №№ опытныхъ операций. |      |      |      |      |      |
|---|-----------------------|------|------|------|------|------|
|   | 1                     | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    |
| Углекислота $\frac{3}{11} C$ . . . . .              | 17,0                  | 13,0 | 14,7 | 17,9 | 15,0 | 18,1 |
| Тяжеловѣсный углеводородъ $\frac{6}{7} C$ . . . . . | 0,8                   | 0,2  | 0,6  | 0,8  | 1,4  | —    |
| Окись углерода $\frac{3}{7} C$ . . . . .            | 7,7                   | 12,2 | 11,3 | 5,4  | 7,8  | 6,6  |
| Метанъ $\frac{3}{4} C$ . . . . .                    | 2,8                   | 5,2  | 7,3  | 6,6  | 5,0  | 6,9  |
| Всего углерода . . . . .                            | 28,3                  | 30,6 | 33,9 | 30,7 | 29,2 | 31,6 |

## Т А Б Л И Ц А XIX.

## Содержаніе водорода въ газахъ.

| Составныя части газа содержатъ:                     | №№ опытныхъ операций. |     |     |     |     |     |
|---|-----------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
|   | 1                     | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   |
| Тяжеловѣсный углеводородъ $\frac{1}{7} H$ . . . . . | 0,1                   | 0,0 | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,0 |
| Водородъ $1 H$ . . . . .                            | 0,2                   | 0,3 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Метанъ $\frac{1}{4} H$ . . . . .                    | 0,9                   | 1,7 | 2,4 | 2,3 | 1,7 | 2,4 |
| Всего водорода . . . . .                            | 1,2                   | 2,0 | 3,1 | 2,5 | 1,9 | 2,4 |

## Т А Б Л И Ц А XX.

## Содержаніе кислорода въ газахъ.

| Составныя части газа содержатъ:          | №№ опытныхъ операций. |      |      |      |      |      |
|--|-----------------------|------|------|------|------|------|
|  | 1                     | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    |
| Углекислота $\frac{8}{11} O$ . . . . .   | 45,0                  | 34,5 | 39,3 | 48,8 | 40,1 | 48,1 |
| Кислородъ $1 O$ . . . . .                | 0,5                   | 2,3  | 2,1  | 6,7  | 9,0  | 0,6  |
| Окись углерода $\frac{4}{7} O$ . . . . . | 10,7                  | 16,4 | 15,0 | 7,3  | 10,5 | 8,9  |
| Всего кислорода . . . . .                | 56,2                  | 53,2 | 56,4 | 62,8 | 59,6 | 57,6 |

распределеніе элементовъ дерева по составнымъ частямъ газа для каждой изъ 6 операций отдѣльно. Таблицы XXI, XXII и XXIII показываютъ распределеніе углерода, водорода и кислорода дерева среди продуктовъ его переугливанія.

## ТАБЛИЦА XXI

## Балансъ углерода.

| Углеродъ содержится въ:     | №№ опытныхъ операций. |       |       |       |       |       | Среднее отъ<br>6 операций. |
|-----------------------------|-----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------------------|
|                             | 1                     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     |                            |
| Деревъ . . . . .            | 41,7                  | 43,0  | 39,5  | 41,1  | 41,6  | 41,2  | 41,4                       |
| Углѣ . . . . .              | 28,78                 | 28,71 | 23,96 | 24,98 | 27,52 | 27,54 | 26,9                       |
| Подстилѣ . . . . .          | 2,91                  | 5,79  | 4,84  | 4,88  | 3,65  | 2,78  | 4,1                        |
| Древесной кислотѣ . . . . . | 2,23                  | 1,57  | 3,99  | 3,27  | 3,51  | 3,04  | 2,9                        |
| Смолѣ . . . . .             | 1,45                  | 1,44  | 1,66  | 1,56  | 1,97  | 1,63  | 1,6                        |
| Газѣ . . . . .              | 6,67                  | 7,43  | 6,27  | 6,66  | 5,40  | 7,52  | 6,6                        |
| Всего въ продуктахъ         | 42,04                 | 44,94 | 40,72 | 41,35 | 42,05 | 42,51 | 42,1                       |

## ТАБЛИЦА XXII.

## Балансъ водорода.

| Водородъ содержится въ:             | №№ опытныхъ операций. |      |      |      |      |      | Среднее отъ<br>6 операций. |
|-------------------------------------|-----------------------|------|------|------|------|------|----------------------------|
|                                     | 1                     | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    |                            |
| Деревъ . . . . .                    | 5,4                   | 5,2  | 4,9  | 4,9  | 5,1  | 5,1  | 5,0                        |
| Углѣ . . . . .                      | 1,40                  | 1,26 | 0,98 | 1,15 | 1,37 | 1,20 | 1,2                        |
| Подстилѣ . . . . .                  | 0,22                  | 0,59 | 0,34 | 0,47 | 0,36 | 0,27 | 0,4                        |
| Древесной кислотѣ . . . . .         | 0,88                  | 0,58 | 1,04 | 0,92 | 0,99 | 0,94 | 0,9                        |
| Смолѣ . . . . .                     | 0,23                  | 0,21 | 0,24 | 0,22 | 0,26 | 0,25 | 0,2                        |
| Газѣ . . . . .                      | 0,28                  | 0,49 | 0,57 | 0,54 | 0,35 | 0,56 | 0,5                        |
| Водѣ отъ разложенія дровъ . . . . . | 1,56                  | 0,90 | 1,73 | 1,36 | 1,56 | 1,33 | 1,4                        |
| Всего въ продуктахъ                 | 4,57                  | 4,03 | 4,9  | 4,66 | 4,89 | 4,55 | 4,6                        |

## Т А Б Л И Ц А XXIII.

## Балансъ кислорода.

| Кислородъ содержится въ:            | №№ опытныхъ операций. |       |       |       |       |       | Среднее отъ<br>6 операций. |
|-------------------------------------|-----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------------------|
|                                     | 1                     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     |                            |
| Деревъ . . . . .                    | 33,0                  | 32,9  | 35,0  | 35,00 | 34,8  | 34,9  | 34,2                       |
| Углѣ . . . . .                      | 4,04                  | 4,77  | 4,41  | 4,32  | 5,42  | 4,80  | 4,6                        |
| Подстилѣ . . . . .                  | 1,4                   | 4,61  | 1,85  | 3,31  | 2,52  | 2,08  | 2,5                        |
| Древесной кислотѣ . . . . .         | 1,86                  | 1,33  | 2,50  | 2,45  | 2,51  | 2,37  | 2,2                        |
| Смолѣ . . . . .                     | 1,03                  | 0,95  | 0,81  | 0,66  | 0,34  | 0,73  | 0,8                        |
| Газѣ . . . . .                      | 13,26                 | 12,93 | 10,43 | 13,63 | 11,21 | 13,75 | 12,5                       |
| Водѣ отъ разложенія дровъ . . . . . | 12,44                 | 7,20  | 13,87 | 10,84 | 12,44 | 10,67 | 11,2                       |
| Всего въ продуктахъ . . . . .       | 33,77                 | 31,79 | 33,87 | 35,21 | 34,44 | 34,40 | 33,8                       |

Выбирая среднія данныя изъ таблицы XX находимъ:

|   |       |
|---|-------|
| Содержаніе <i>C</i> въ деревѣ . . . . . | 41,4% |
| „ „ „ углѣ . . . . .                    | 26,9% |
| „ „ „ подстилѣ . . . . .                | 4,1%  |
| „ „ „ древесной кислотѣ . . . . .       | 2,9%  |
| „ „ „ смолѣ . . . . .                   | 1,6%  |
| „ „ „ газѣ . . . . .                    | 6,6%  |

Всего въ продуктахъ . . 42,1%.

0,7% составляютъ сумму ошибокъ при элементарныхъ опредѣленіяхъ. Изъ приведенныхъ данныхъ видно, что 9,5% *C* изъ дерева, т. е. около 23% всего количества углерода теряются при переугливаніи въ уходящихъ газахъ и древесной кислотѣ.

Далѣе изъ таблицы XXI приводимъ среднія данныя относительно распредѣленія водорода въ продуктахъ переугливанія.

|                    |                                 |      |
|--------------------|---------------------------------|------|
| Среднее содержаніе | <i>H</i> въ деревѣ . . . . .    | 5,0% |
| „ „                | „ „ углѣ . . . . .              | 1,2% |
| „ „                | „ „ подстилѣ . . . . .          | 0,4% |
| „ „                | „ „ древесной кислотѣ . . . . . | 0,9% |

|  |                             |      |
|--|-----------------------------|------|
| Среднее содержаніе                     | <i>H</i> въ смолѣ . . . . . | 0,2% |
| ” ”                                    | ” ” газѣ . . . . .          | 0,5% |
| Отъ разложенія древесины               | ” ” водѣ . . . . .          | 1,4% |
| Всего водорода въ продуктахъ . . . . . |                             | 4,6% |

Ошибки опредѣленій составляютъ 0,4%. Изъ выше приведенныхъ данныхъ заключаемъ, что только 1,8% *H* остаются въ утилизируемыхъ нами продуктахъ, остальные 2,8% *H* теряются въ газахъ и древесной кислотѣ.

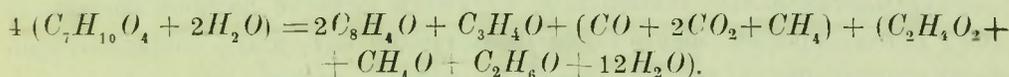
Балансъ кислорода даетъ таблица XXII, изъ которой выводимъ:

|   |       |       |
|---|-------|-------|
| Среднее содержаніе <i>O</i> въ деревѣ . . . . . | 34,2% |       |
| ” ” ” ” углѣ . . . . .                          | 4,6%  |       |
| ” ” ” ” подстилѣ . . . . .                      | 2,5%  |       |
| ” ” ” ” смолѣ . . . . .                         | 0,8%  |       |
| ” ” ” ” древесной кислотѣ . . . . .             | 2,2%  |       |
| ” ” ” ” газѣ . . . . .                          | 12,5% |       |
| ” ” ” ” водѣ разложенія . . . . .               | 11,2% |       |
| Всего кислорода въ продуктахъ . . . . .         |       | 33,8% |

Ошибки опредѣленій составляютъ 0,4%.

Влажность дровъ, равная по таблицѣ XV—18,6%, переходитъ безъ разложенія въ воду смолы и древесной кислоты.

Болѣе наглядное представленіе о процессѣ углежженія печнымъ способомъ даетъ найденная, на основаніи выше изложеннаго баланса элементовъ древесины, слѣдующая химическая формула:



Въ этой формулѣ имѣемъ:

|                                  |                          |
|----------------------------------|--------------------------|
| $C_7H_{10}O_4 + 2H_2O$ . . . . . | древесина.               |
| $C_8H_4O$ . . . . .              | уголь.                   |
| $C_3H_4O$ . . . . .              | подстиль.                |
| $CO + 2CO_2 + CH_4$ . . . . .    | газы.                    |
| $C_2H_4O_2$ . . . . .            | уксусная кислота.        |
| $CH_4O$ . . . . .                | метиловый спиртъ.        |
| $C_2H_6O$ . . . . .              | смолистыя вещества.      |
| $H_2O$ . . . . .                 | вода отъ влажности дровъ |

и отъ разложенія древесины.

Конечно, другой процессъ углежженія, напримѣръ, въ кучахъ, выразится нѣсколько иначе,—но для печного углежженія данная формула даетъ довольно вѣрную характеристику.

**Выводы, касающіеся ухода за углевыжигательными печами.**

1) Ставить топку на известную глубину для того, чтобы имѣть достаточно сильную тягу въ печь. Имѣть легкую плотную дверку или заслонку для удобнаго регулированія тягой.

2) Употреблять дрова на подтопку ситовыя, перестойныя, непригодныя для полученія хорошаго, плотнаго, немусористаго угля.

3) Топить во время перваго періода можно сильно, не опасаясь поступления лишняго воздуха, такъ какъ онъ въ первый періодъ углежженія не вреденъ.

4) Во время втораго періода нужно установить въ топкѣ полное горѣніе и строго слѣдить за отсутствіемъ поступления лишняго воздуха въ печь; въ противномъ случаѣ въ печи развивается газификація готоваго уже угля, результатомъ которой выходитъ рыхлый, изъѣденный воздухомъ уголь.

5) Печь не должна подсасывать воздухъ черезъ стѣнки, подъ и проч., что особенно важно при низкихъ топкахъ и сильной тягѣ. Если печь не герметична, то уголь будетъ мусористый.

6) При увеличеніи объема печей нельзя увеличивать высоту печи, потому что тогда для доугливанія нижнихъ дровъ посадки, температуру печи приходится поднимать выше нормы, что портитъ уголь, такъ какъ при высшей температурѣ даже малые избытки кислорода въ топочныхъ газахъ 0,5% до 1% становятся активными, вызываютъ неполное горѣніе, тогда какъ при низшей температурѣ, въ силу ихъ малаго порціального давленія, они теряются въ массѣ  $CO_2$ ,  $CO$  и  $N$  и проходятъ безвредно для качества угля.

7) Максимальная температура въ сводѣ печи не должна превышать  $450^\circ$ , иначе теряется много тепла газами ( $CO$ ,  $CH_4$  и  $H$ ), могущими принести пользу послѣ при утилизациі доменныхъ газовъ.

8) Въ печь нужно садить дрова по породамъ, такъ какъ разныя породы требуютъ и разныхъ условій переугливанія. Кромѣ того смѣшивать породы дровъ и угля не желательно въ смыслѣ правильной работы доменныхъ печей. Доменный техникъ долженъ помнить, что для полученія пуда чугуна, кучнаго березоваго угля достаточно 1 пудъ, а печного еловаго угля потребуется 2 пуда.

9) Печной газъ при правильной работѣ печей Шварца не горючъ, такъ какъ обладаетъ теплопроизводительностью въ лучшемъ случаѣ до 350 ед. теплоты. Помня колоссальныя количества въ немъ углекислоты, азота и водяныхъ паровъ не нужно создавать аферы на основѣ утилизациі этихъ газовъ. Конечно, если увлекаться высокими печами, высокой температурой въ печи и большой отгонкой смоль, тогда можно получить отъ верхнихъ слоевъ угля горючіе газы, богатые парами смоль. Но это ужъ не будетъ нормальнымъ углежженіемъ.

## ЗАВОДЪ БОФОРСЪ ВЪ ШВЕЦИИ.

Горн. инж. А. С. Левитскаго и В. А. Петрова.

Въ Швеціи за послѣдніе 20 лѣтъ обращаетъ на себя вниманіе быстрое развитіе производства предметовъ обороны. Недавно еще большая часть тяжелой артиллеріи для арміи и флота готовилась на заводахъ Армстронга и Витворта, но за послѣдніе годы эти заводы были лишены шведскихъ заказовъ, что явилось слѣдствіемъ быстраго развитія одного изъ мѣстныхъ заводовъ, а именно „Бофорса“, принадлежащаго акціонерному обществу Bofors Gullspång, который несомнѣнно занимаетъ теперь первое мѣсто среди поставщиковъ предметовъ обороны для Швеціи.

Бофорсъ находится въ провинціи Верmlandъ, въ центральной части Швеціи, на полупути отъ Категата къ Балтійскому морю и около западной границы центрального руднаго района. Онъ расположенъ на берегахъ горной рѣчки Svart-eleven, близъ впаденія ея въ озеро Möckeln; рѣчка изобилуетъ водопадами, являющимися источникомъ большого запаса гидравлической силы, который доселѣ еще не весь использованъ. Желѣзодѣлательная промышленность существовала въ „Бофорсѣ“ уже 300 лѣтъ тому назадъ, но приготовленіе предметовъ обороны началось гораздо позже, а именно въ 1879 году, и достигло особеннаго совершенства при главномъ директорѣ (Disponent) г-нѣ Вискандерѣ и артиллерійскомъ директорѣ капитанѣ Вальбергѣ, стоящихъ и нынѣ во главѣ завода, благодаря крайней любезности коихъ, мы могли, въ весьма короткій срокъ своего пребыванія въ Бофорсѣ, собрать много интересныхъ свѣдѣній.

Подобно Уральскимъ заводамъ—„Бофорсъ“ лежитъ въ центрѣ своей лѣсной дачи, общою площадью въ 25.000 гектаръ (около 23.000 десятинъ), съ которой строевой и подѣлочный лѣсъ эксплуатируется для продажи, и только остатки отъ этихъ операций идутъ въ углежженіе. Большая часть древеснаго угля покупается. Дрова, въ случаѣ употребленія ихъ на заводѣ, отпускаются въ производство по продажной цѣнѣ, равной 3 кронамъ<sup>1)</sup> за 1 куб. метръ, что соотвѣтствуетъ 16 руб. за 1 куб. саж., т. е. доходы лѣсной дачи и лѣсного хозяйства учтываются отдѣльно;

<sup>1)</sup> Во всѣхъ расчетахъ 1 крона принята равной 53 коп.

такой учетъ имѣеть еще и то значеніе, что этимъ уменьшается подоходный государственный налогъ съ заводскаго предпріятія. Пиленые сосновые брусья размѣрами 8" X 6" продаются по 35 кронъ за 1 куб. метръ, или около 53 коп. за 1 куб. футъ.

Въ прошломъ 1905 году Общество завода Бофорсъ прикупило у сосѣднихъ владѣльцевъ еще 15.000 гектаръ (13.500 десятинъ) лѣсной площади, съ которой весь подѣлочный и строевой лѣсъ былъ уже ранѣе проданъ, такъ что запасъ оставшейся древесной массы исчисляется всего въ 60 куб. метровъ на 1 гектаръ (около 6 куб. саж. на десятинѣ). При такихъ условіяхъ за 15.000 гектаръ было заплачено 3.000.000 кронъ, или около 115 руб. за 1 десятину.

Для выплавки чугуна въ „Бофорсъ“ имѣется въ настоящее время три древесноугольные доменные печи, высотой 55 футовъ, проплавливающихъ красные и магнитные желѣзняки, которые обходятся дорого, но отличаются своею чистотой. Значительная часть рудъ, до поступленія на заводъ, подвергается магнитному обогащенію на рудникахъ: обогащенная очень мелкая руда, почти „шлихъ“, стоитъ на заводѣ около 10—11 коп. пудъ. Для обжига обыкновенныхъ рудъ имѣются двѣ печи Вестмана, дѣйствующія на доменныхъ газахъ, для дробленія—дробилка Блека. На колошниковую площадку руда доставляется по наклонному механическому подъему. Шихтовка производится на колошникѣ, при чемъ при подготовкѣ колоши каждый сортъ руды навѣшивается отдѣльно. Уголь употребляется почти исключительно хвойныхъ породъ, вѣсомъ до 160 klg. въ 1 куб. метръ (около 19<sup>1</sup>/<sub>4</sub> пуд. коробъ), и обходится на заводѣ по 6—7 рублей за казенный коробъ, равный 2 куб. метрамъ. Уголь выжигается и въ кучахъ, и въ печахъ, и доставляется на колошникъ по наклонному механическому подъему. Березовый уголь совсѣмъ не употребляютъ. Доменный газъ, кромѣ обжига руды, расходуется на нагрѣвъ дутья въ аппаратахъ съ чугунными трубами, при чемъ температуру нагрѣва не допускаютъ выше 300° Ц. Избытокъ газовъ употребляется для отопленія калильныхъ печей и для подогрѣванія стале-литейныхъ ковшей, а воздуходувная машина приводится въ дѣйствіе гидравлической силой. Суточная производительность каждой домны не превосходитъ 1.000 пудовъ. Штыковой чугунъ отливается въ чугунныя изложницы, расположенныя вѣерообразно. Штыки получаютъ весьма широкіе и тонкіе. Плавка ведется большею частью на передѣльный чугунъ (бѣлаго стараются получить вдвое больше сѣраго), содержащій:

|                      |             |
|----------------------|-------------|
| кремнія . . . . .    | 0,5—0,6%    |
| сѣры около . . . . . | 0,005%      |
| фосфора . . . . .    | 0,05—0,06%, |

но для экспорта (въ Англію) выплавляется чугунъ, содержащій слѣды сѣры и лишь 0,017—0,018% фосфора. Такой чугунъ находитъ сбытъ по

цѣнѣ около 1 р. 50 коп. за пудъ въ Гетеборгѣ на борту судна. Доменные шлаки также выпускаются въ чугуныя изложницы, и полученные кирпичи употребляются съ большимъ успѣхомъ для постройки фундаментовъ подпорныхъ стѣнъ и нежилыхъ строеній. Опытъ показалъ, что жилыя строенія, возведенныя изъ шлаковыхъ кирпичей, оказываются сырыми и холодными.

Для приготовленія сортового и листового желѣза, чугунъ передѣлывается въ Ланкаширскихъ горнахъ, каковыхъ въ Бофорсѣ десять съ общею производительностью около 800 тоннъ въ годъ. Сособенность ихъ конструкціи заключается въ охлажденіи передней стѣнки непрерывною сплошною струею воды, орошающею всю ея поверхность, и въ устройствѣ механическаго приспособленія для всовыванья въ горнъ лома и подъема криць, что сильно облегчаетъ работу. У каждого горна занято по 2 человѣка рабочихъ; смѣны 12-ти часовыя. Средній полный заработокъ цехового работника составляетъ около 700 рублей въ годъ. Обжимка криць производится подъ двумя вододѣйствующими лобовыми молотами вѣсомъ каждый около 300 пуд., приводимыхъ въ дѣйствіе простыми деревянными колесами старинной конструкціи. Для обжимки кричныхъ кусковъ служитъ станъ съ одною парой валковъ, помѣщающійся въ той же мастерской и приводимый въ дѣйствіе небольшою турбиною съ горизонтальною осью. Діаметръ валковъ—20", число оборотовъ 50—60. Мильбарсъ, по выходѣ изъ валковъ, имѣетъ форму брусковъ съ чешуйчатою поверхностью, изъ которыхъ готовится сортовое желѣзо.

Въ прокатной фабрикѣ имѣется нѣсколько листоватальныхъ (кровельныхъ) становъ обыкновеннаго типа, средне-сортный и мелко-сортный станы. Двигателями служатъ двѣ 200-сильныхъ турбины. Средне-сортный станъ имѣетъ валки діаметромъ 17" и дѣлаетъ 80 оборотовъ въ минуту, изъ 5-ти паръ станинъ этого стана—4 содержатъ каждая по 3 валка, а пятая—универсальный станъ. Употребляемая для нагрѣва металла печи отличаются весьма легкой компактною конструкціей и остроумнымъ устройствомъ, онѣ построены по системѣ шведскаго инженера Эдуарда Берглофъ, съ автоматическимъ притокомъ угля въ генераторъ, представляющій собою чугунную коробку, помѣщающуюся на самой печи. Желѣзо нагружается въ печь съ конца противоположнаго топкѣ, помощью остроумнаго приспособленія, приводимаго въ дѣйствіе электромоторомъ. Каменный уголь подается въ засыпную коробку генератора небольшимъ элеваторомъ съ самопрокидывающимся вагончикомъ, приводимымъ въ движеніе въ ручную.

Печи эти расходуютъ каменнаго угля 10—18% отъ вѣса прошедшаго черезъ нихъ желѣза. Каменный уголь англійскій и обходится на заводѣ около 15 коп. за пудъ. Интересенъ приѣмъ, примѣняемый для правки сортового желѣза послѣ прокатки: концы полосы захватываются двумя клещами, изъ коихъ одни укрѣплены къ полу неподвижно, а дру-

гіе соединены съ поршнемъ небольшого гидравлическаго цилиндра, поставленнаго горизонтально въ ровень съ поломъ фабрики. При впускѣ напорной воды въ цилиндръ прессы, полоса быстро вытягивается и выпрямляется.

Мартеновскихъ печей въ „Бофорсѣ“ двѣ, и обѣ очень старыя, помѣщающіяся въ старомъ зданіи съ деревянными строилами. Онѣ были выстроены для 5-ти тонныхъ садокъ, но въ послѣдствіи ихъ перестроили въ 10-ти тонныя, не увеличивая, однако, объема регенераторовъ. Тѣмъ не менѣе, для крупныхъ отливокъ въ этихъ двухъ печахъ накаплиють одновременно до 40 тоннъ металла, закладывая предварительно кирпичемъ часть рабочихъ отверстій. Обѣ печи работаютъ на кислороду, но съ тщательной сортировкой матеріаловъ. Присадка руды, краснаго желѣзняка до 1%, примѣняется рѣдко. На каждую печь имѣется два регенератора съ круглымъ поперечнымъ сѣченіемъ и высотой не болѣе 2 саж., которые отапливаются смѣсью приблизительно равныхъ количествъ каменнаго угля, торфа и рубленыхъ вѣтокъ въ кускахъ длиною 6—8 вершковъ и толщиной не болѣе  $\frac{3}{4}$  вершка. Торфъ „рыжакъ“—ручной рѣзки. Продолжительность плавки обыкновенно 9—10 часовъ, но, при желаніи скопить значительное количество металла для крупной отливки, она увеличивается до 14—15 часовъ. Металлъ выпускается либо въ ковши, подвѣшиваемые къ мостовымъ кранамъ (для литья), либо въ ковшъ, поставленный на тельжку, передвигаемую въ ручную (для слитковъ). Литейныя каналы расположены въ сторонѣ, на нѣкоторомъ разстояніи отъ печей. Изложницы устанавливаются широкимъ концомъ кверху и отливка происходитъ безъ сифона. Наиболѣе употребительный сортъ изложницъ имѣетъ поперечное сѣченіе 8—9 дюймовъ при высотѣ 3,5 фута. Изъ литого металла торговыхъ сортовъ желѣза не дѣлають, его примѣняютъ, главнымъ образомъ, для приготовленія предметовъ обороны, съ каковою цѣлью онъ готовится специальныхъ сортовъ и содержитъ, напримѣръ, иногда до 3% никкеля.

Для штамповки стальныхъ снарядовъ заводъ Бофорсѣ имѣетъ 4 гидравлическихъ прессы съ насосами и аккумуляторами. Первые пробы готовить штампованные снаряды были сдѣланы здѣсь нѣсколько лѣтъ тому назадъ подѣ 1.000 тоннымъ англійскимъ ковочнымъ прессомъ системы Фирса, работавшимъ при давленіи въ 100 атмосферъ и употребляемымъ доселѣ для штамповки лафетныхъ станковъ и сгибанія броневыхъ плитъ. Въ 1903 году была поставлена первая пара изъ вышеуказанныхъ 4-хъ прессовъ, дававшая возможность готовить, при томъ же аккумуляторномъ давленіи, 3 дюймовыя шрапнели, а въ 1904 году, когда явилась надобность готовить шрапнели діаметромъ въ 6 дюймовъ, была сдѣлана новая установка изъ двухъ прессовъ съ аккумуляторомъ, вмѣстимостью 250 литровъ воды, при давленіи въ 200 атмосферъ и двумя вертикальными насосами силою по 60 пар. лош., подающими каждый по 100 лит-

ровъ воды въ минуту. Всѣ 4 прессы завода „Бофорсъ“ вертикальны, давящій цилиндръ у нихъ изъ литой стали и составляетъ одно цѣлое съ архитравомъ. Прессующій шпинтонъ — кованой стали. Архитравъ поддерживается двумя стальными колоннами, служащими для подъема подвижной поперечины, которая отлита изъ чугуна и снабжена замѣняемыми накладками изъ фосфористой бронзы, скользящими по призматическимъ направляющимъ, составляющимъ одно цѣлое съ колоннами прессы. Благодаря этому, при тщательной установкѣ инструментовъ, косо отштампованные стаканы получаются крайне рѣдко. Для получения надлежащей толщины дна шпалнели имѣется специальное приспособленіе, которое ставится на чугунное основаніе прессы и останавливаетъ, опускаемую при штамповкѣ, поперечину на потребной высотѣ. Отштампованная заготовка проталкивается штемпелемъ подъ матрицу, снабженную, для этой цѣли подвижнымъ дномъ. Прессы имѣютъ легко доступныя гидравлическія набивки специальной конструкции, отличающіяся большою прочностью. Скорость штемпелей при работѣ не менѣе 100 мм. въ секунду, но, несмотря на это, прессы работаютъ мѣсяцами безъ ремонта сальниковъ. При холостомъ опусканіи поперечины, во время работы, прессовый цилиндръ наполняется водою, протекающею изъ особаго бака, прикрѣпленнаго на достаточной высотѣ къ стѣнѣ помѣщенія.

Работа по приготовленію стальныхъ штампованныхъ снарядовъ въ „Бофорсъ“ отличается отъ приѣмовъ, примѣняемыхъ на казенныхъ Пермскихъ пушечныхъ и Златоустовскихъ заводахъ, главнѣйше, тѣмъ, что въ Швейцаріи обходятся безъ всякой термической обработки отштампованныхъ стакановъ не только для 3'', но и для 6'' шпалнелей русскаго типа, достигая прекрасныхъ результатовъ, т. е. сопротивленія 107—108 klgr. на квадрат. мм. при удлиненіи 14—15%, лишь употребляя достаточно чистые матеріалы и вводя въ металлъ достаточное количество марганца. Химическій составъ мареновской стали, дающей вышеприведенные результаты, слѣдующій:

|                    |        |
|--------------------|--------|
| Углерода . . . . . | 0,42%  |
| Марганца . . . . . | 1,27   |
| Кремнія . . . . .  | 0,12   |
| Фосфора . . . . .  | 0,044  |
| Сѣры . . . . .     | слѣды. |

Слитки вѣсомъ около 15 пуд., отлитые, какъ сказано выше, безъ сифоновъ и широкимъ концомъ кверху нагрѣваются въ помѣщеніи кричного цеха въ особой газовой калильной печи съ дутьемъ, отопливаемой англійскимъ каменнымъ углемъ, а затѣмъ поступаютъ подъ одинъ изъ лобовыхъ молотовъ кричной фабрики. Здѣсь, прежде всего отъ слитка отрубается верхняя часть, содержащая усадочную раковину, а затѣмъ остатокъ разрубается на двѣ части, которыя (одна—немедленно, а дру-

гая—послѣ подогрѣва въ той-же печи) обжимаются подѣ тѣмъ же молотомъ до поперечнаго сѣченія 6'' въ сторонѣ квадрата. Такіе бруски перевозятся въ прокатную и тамъ, послѣ новаго подогрѣва въ газовой печи, пропускаются черезъ подготовительные ручки среднесортнаго стана, пока не получаютъ поперечнаго сѣченія  $4\frac{1}{4}$ '' (для 6'') или  $2\frac{3}{4}$ '' (для 3'' шрапнелей) въ сторонѣ квадрата, и рѣжутся въ горячемъ состояніи подѣ гидравлическими ножницами на части опредѣленныхъ длины и вѣса. Такіе куски, послѣ новаго (3-го или 4-го) подогрѣва проковываются со всѣхъ сторонъ подѣ небольшой приводной колотушкой, съ бабой вѣсомъ около полутонны, и вколачиваются въ оправки конической формы и опредѣленнаго размѣра для каждаго калибра шрапнелей. По выходѣ изъ оправокъ получаютъ правильные слегка усѣченные конусы которые и представляютъ собою заготовку для штамповки шрапнельныхъ стакановъ.

Столь сложныя манипуляціи вызываются отчасти неимѣніемъ въ заводѣ прокатнаго стана достаточной силы для раскатки 15-ти пудовыхъ слитковъ и оправдываются наличностью большого запаса гидравлической силы, что позволяетъ употреблять столь неэкономичные механизмы, какъ старинные кричные молота, приводимые въ дѣйствіе деревянными колесами. Лица, стоящія во главѣ завода, утверждаютъ, что при наличности мощнаго обжимнаго устройства, они избѣжали-бы одного или двухъ лишнихъ нагрѣвовъ и получали-бы матеріалъ столь же высокаго качества. Разрѣзка прокатаной заготовки въ горячемъ состояніи подѣ гидравлическими ножницами обходится дешевле, практикуемыхъ на Уралѣ способовъ разрѣзки круглою пилою въ горячемъ или холодномъ состояніи. Вѣсъ кусковъ при этомъ получается достаточно однообразный, а не удобство, причиняемое неправильностью ихъ формы, вполне уничтожается послѣдующей обработкой. Проковка подѣ колотушкой имѣетъ еще несомнѣнное значеніе для уплотненія металла, строеніе котораго нѣсколько видоизмѣняется прокаткой.

Правильная форма откованной въ оправкѣ заготовки имѣетъ то преимущество, что стаканы изъ подѣ прессовъ выходятъ съ очень ровными краями, что уменьшаетъ расходъ металла.

Заготовка, доставленная въ прессовую фабрику, подогрѣвается въ газовыхъ калильныхъ печахъ съ дутьемъ, отапливаемыхъ каменнымъ углемъ, и обрабатывается, съ одного нагрѣва, послѣдовательно подѣ двумя вертикальными прессами. Подѣ первымъ прессомъ, съ меньшихъ холмовъ шпинтона, производится прошивка или пробивка заготовки, а подѣ вторымъ съ того же нагрѣва—немедленная протяжка стакана. Подача производится въ ручную. Штемпеля прессовъ послѣ каждой операціи охлаждаются водою. Матрицы дѣлаются изъ закаленнаго чугуна и скрѣпляются снаружи желѣзными кольцами, надѣтыми въ горячемъ состояніи. Для работы употребляютъ холодную, чистую не содержащую кислотъ воду, къ

которой прибавляютъ немного растворимаго вазелина, что имѣетъ большое значеніе для продолжительности службы всей установки, а въ особенноти—вентилей и клапановъ. Всѣ операціи по штамповкѣ шпалнельныхъ стакановъ діаметромъ 3" или 6" производятся на двухъ прессахъ четырьмя рабочими въ теченіе 30—40 секундъ. Прессы, служащія для штамповки 6" стакановъ, имѣютъ шпинтоны діаметромъ 400 мм., рабочій ходъ шпинтона прессы, производящаго прошивку—составляетъ 400 мм., а прессы, производящаго протяжку—800 мм. Скорость передвиженія шпинтоновъ 100 мм. въ секунду.

Площадь поперечнаго сѣченія шпинтона діаметромъ 400 мм. составляетъ 1.250 квадр. сантим. Объемъ воды, который необходимо ввести въ оба прессы для одной операціи равенъ

$$1.250 \times (40 + 80) = 150.000 \text{ куб. сантим. или } 150 \text{ литровъ.}$$

Насосы же, какъ сказано выше, подаютъ 200 литровъ воды въ минуту, такъ что новая прессованная установка завода Бофорсъ, даетъ возможность готовить до 80 шт. 6" стакановъ въ часъ.

Изъ принадлежностей гидравлическихъ прессовъ завода Бофорсъ, особенно обращаютъ на себя вниманіе переключательные аппараты системы Нильсенъ и Винтеръ, отличающіеся простотой и цѣлесообразностью конструкціи. Они состоятъ изъ цилиндрическаго золотника, коробка котораго четырьмя трубами соединяется съ аккумуляторомъ, бакомъ, давящимъ цилиндромъ и цилиндрами обратнаго хода. Золотникъ передвигается помощью рычага, посредствомъ котораго и происходитъ все маневрированье. Кромѣ простоты управленія прессомъ, эти переключатели имѣютъ еще то преимущество, что исключаютъ возможность цѣлаго ряда несчастныхъ случаевъ, могущихъ произойти отъ небрежности или ошибки машиниста съ прессами, снабженными переключательными аппаратами другихъ системъ. Дѣйствительно, при клапанномъ распредѣленіи, которое чаще всего примѣняется, въ случаѣ попаданія какого-либо посторонняго тѣла между клапаномъ и его сѣдалищемъ, вода высокаго давленія можетъ, напримѣръ, быть одновременно впущена и въ давящій цилиндръ и въ цилиндры обратнаго хода, тогда, какъ при употребленіи переключателей системы Нильсенъ и Винтеръ съ цилиндрическими золотниками, при которыхъ одно отверстіе можетъ открыться лишь тогда, когда другое закрыто, это абсолютно невозможно.

Трубопроводы, соединяющіе переключатели съ прессами и аккумуляторами, а послѣдніе съ насосами, сдѣланные изъ стальныхъ трубъ съ соединительными частями изъ фосфористой бронзы, снабжены въ „Бофорсъ“ нѣсколькими предохранительными устройствами весьма цѣлесообразной конструкціи для предупрежденія возможности паденія аккумуляторнаго груза, которое всегда причиняетъ значительныя поврежденія и можетъ быть вызвано, какъ излишнимъ переполненіемъ аккумулятора, такъ и разрывомъ какой-либо трубы. Четыре гидравлическихъ прессы, употребляемыхъ въ

„Бофорсѣ“ для штамповки стальныхъ снарядовъ, со всѣми относящимися къ нимъ принадлежностями. доставлены датскою фирмой Nielsen & Wintner въ Копенгагенѣ, и заводууправленіе ими очень довольно, ибо они имѣютъ вполнѣ цѣлесообразную и современную конструкцію, дающую возможность работать вполнѣ экономически и, въ то же время, настолько простую, что уходу за ними легко научить даже мало интеллигентныхъ рабочихъ. Кромѣ того, всѣ части прессовъ и относящихся къ нимъ устройствъ приготовлены изъ лучшихъ матеріаловъ.

Кромѣ штампованныхъ подъ гидравлическими прессами шрапнелей 3" и 6" калибра, въ „Бофорсѣ“ готовятся и другіе снаряды отъ 6-ти до 12-ти дюймовыхъ, главнымъ образомъ, *бронебойные*. Особеннаго вниманія заслуживаетъ то обстоятельство, что бронебойные снаряды діаметромъ 6" и выше здѣсь готовятся *литыми*,—изъ некованной стали. Въ нижеслѣдующей таблицѣ показаны нѣкоторые результаты стрѣльбы литыми закаленными снарядами противъ крупновскихъ броневыхъ плитъ.

| Годъ<br>испытанія. | Толщина броне-<br>вой плиты<br>въ дюймахъ. | Родъ снаряда.                            | Вѣсъ снаряда<br>въ англійск.<br>фунтахъ. | Скорость при<br>ударѣ въ фут.<br>въ 1 секунду. | Результатъ испытанія.                            |
|--------------------|--|--|--|--|--|
| 1902 . . .         | 7  | 6" бомба                                 | 108                                      | 1714   | Полное пробитіе,<br>снарядъ разбитъ.             |
| 1902 . . .         | 7  | 4,7" „                                   | 48                                       | 2127   | Тоже.  |
| 1902 . . .         | 10   | 8,27" „                                  | 278                                      | 1812   | Тоже.  |
| 1903 . . .         | 10   | 8,27" „                                  | 275                                      | 1732   | Полное пробитіе,<br>снарядъ цѣлъ.                |
| 1903 . . .         | 7  | 6" граната<br>съ 4 фун. разр. заряд.     | 101                                      | 1760   | Полное пробитіе,<br>снарядъ разорвался.          |
| 1904 . . .         | 7  | 6" граната                               | 100                                      | 1824   | Тоже.  |
| 1904 . . .         | 7  | 6" граната<br>съ 4 фун. разр. заряд.     | 100                                      | 1737   | Тоже.  |
| 1905 . . .         | 10   | 10" граната<br>съ 16,5 фун. разр. заряд. | 450                                      | 1713   | Тоже.  |
| 1905 . . .         | 7  | 6" бомба                                 | 91                                       | 1980   | Полное пробитіе, снарядъ<br>раскололся пополамъ. |

Эти результаты съ полною очевидностью доказываютъ, что изъ некованной стали могутъ быть приготовлены первоклассные бронебойные снаряды, что, однако, и доселѣ оспаривается нѣкоторыми специалистами.

Значительныя количества литыхъ бронейныхъ снарядовъ готовятся заводомъ Бофорсъ и для иностранныхъ государствъ, при чемъ, въ зависимости отъ чертежа снаряда и условій приема, цѣна ихъ, опредѣляя приблизительно, будетъ на борту судна въ Стокгольмѣ: 6'' по 3<sup>1</sup>/<sub>2</sub> кроны, а 9—12'' по 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> кроны за килограммъ (или около 20 руб. за пудъ). Въ 1904-мъ году въ „Бофорсъ“ была приготовлена партія въ 1.000 шт. литыхъ 12-ти дюймовыхъ бронейныхъ снарядовъ для Японіи, за которые Японское правительство уплатило „Бофорсу“ 900.000 кронъ, а заводъ далъ, во время исполненія этого заказа, представителямъ Японіи (Лейтенантъ Яакомото), возможность изучить все тонкости производства литыхъ бронейныхъ снарядовъ, которое они, въ настоящее время, вводятъ въ своемъ отечествѣ (на шведскомъ чугуна<sup>1</sup>).

Приготовленіе орудій началось въ „Бофорсъ“ въ 1879 году, когда былъ сдѣланъ первый опытъ употребленія для этой цѣли литой мартеповской стали, который не только увѣнчался успѣхомъ, но доказалъ даже превосходство новаго матеріала. Первоначально „Бофорсъ“ поставлялъ лишь литую болванку, изъ которой пушки вытачивались на другихъ заводахъ, въ послѣдствіи же и эта работа стала производиться въ собственныхъ механическихъ мастерскихъ. Производство постепенно совершенствовалось, измѣнялись методы приготовленія и въ настоящее время „Бофорсъ“ является *единственнымъ заводомъ въ мірѣ*, готовящимъ орудіе большого калибра изъ литой некованной стали, для каковой цѣли 10 лѣтъ тому назадъ начали примѣнять никкелевую сталь. Техникамъ завода Бофорсъ удалось весьма удачно обойти тотъ камень преткновенія, о которой разбивались все другія попытки готовить пушки изъ некованной стали и они постепенно добились полученія совершенно плотныхъ слитковъ, обладающихъ въ тоже время достаточною упругостью и прочностью, примѣняя для отливки и послѣдующей обработки металла, приемы, составляющіе заводскую тайну.

Пушечныя болванки отливаются съ большими прибылями, тѣхъ размѣровъ, которые требуются калибромъ орудія. Затѣмъ середина слитка

<sup>1</sup>) Если принять во вниманіе, что наши стальные бронейные снаряды съ наконецниками 6'' скорострѣльныхъ пушекъ Кане и для 10'' пушекъ вѣсятъ въ неснаряженномъ видѣ приблизительно—первые—101,25 фунта, а вторые—538,5 фун., то, приготовленные въ „Бофорсъ“, они обошлись бы намъ въ Стокгольмѣ на борту судна: первые—по 76 р. 91 коп., а вторые—по 292 р. 25 коп. за штуку, вмѣсто существующихъ, согласно нарядныхъ вѣдомостей, цѣна для 6''—85 руб. и для 10''—300 руб. за штуку.

Эти цифры доказываютъ, что, въ случаѣ заказа Русскимъ Правительствомъ бронейныхъ снарядовъ въ Швецію, таковыя обойдутся не дороже того, что они обходятся въ Россіи.

Почему бы, въ такомъ случаѣ не послѣдовать примѣру Японіи и не заказать заводу Бофорсъ партію бронейныхъ снарядовъ съ тѣмъ, чтобы во время ихъ приготовленія научиться готовить таковыя въ Россіи, гдѣ можно выплавлять чугунъ столь же высокихъ качествъ, какъ и въ Швецію и не переплачивать Круппу за пользованіе его методомъ? Литые бронейные снаряды будутъ обходиться въ Россіи гораздо дешевле, чѣмъ приготовленные по способу Круппа.

высверливается, и полученная труба пропускается через рядъ термическихъ обработокъ съ цѣлью придать матеріалу требуемыя физическія свойства. Тѣло орудія, какъ обыкновенно, составляется изъ различныхъ частей. Особенно замѣчательна въ „Бофорсѣ“ отливка внутреннихъ стволовъ крупныхъ орудій, вслѣдствіе длины получаемыхъ слитковъ, достигающей иногда вмѣстѣ съ прибылью 60 футовъ. Врядъ ли гдѣ либо еще отливаются мартеновскіе слитки такой длины.

Хотя многіе спеціалисты считаютъ невозможнымъ готовить крупныя орудія изъ некованной стали, но администрація завода Бофорсѣ, обладающая секретомъ производства, вполне убѣждена въ высокихъ качествахъ своихъ издѣлій, основываясь на произведенныхъ испытаніяхъ, ибо, въ приготовленныхъ въ „Бофорсѣ“, орудіяхъ, прослужившихъ болѣе 20 лѣтъ и выдержавшихъ тысячи выстрѣловъ, не оказывается никакихъ особенныхъ дефектовъ. За все время существованія производства констатировано лишь два случая разрыва бофорсовскихъ орудій, происшедшихъ при пробной стрѣльбѣ тяжелыми разрывными снарядами, когда взрывъ этихъ снарядовъ послѣдовалъ въ каналахъ орудій; во многихъ же случаяхъ бофорсовскія пушки прекрасно выдерживали огромныя давленія газовъ въ своихъ каналахъ, превышавшія 30 тоннъ на квадратный дюймъ. Для иллюстраціи достигнутыхъ въ „Бофорсѣ“ результатовъ можетъ служить нижеслѣдующая таблица механическихъ испытаній слитковъ, отлитыхъ въ 1905 г. для 21 сантиметроваго орудія шведскаго флота. Цыфры, приведенныя въ таблицѣ суть среднія ариѳметическія результатовъ трехъ испытаній. Пробные бруски вытачивались перпендикулярно къ оси слитковъ и имѣли 18 мм. въ діаметрѣ. Удлиненіе измѣрялось на длину въ 100 мм.

| НАЗВАНІЕ СЛИТКОВЪ. |                          | Прочное со-<br>противленіе въ<br>тоннахъ на<br>кв. дюймъ. | Разрывное<br>усиліе въ тон-<br>нахъ на кв.<br>дюймъ. | Удлиненіе въ<br>процентахъ. | Сжатіе въ<br>процентахъ. |
|--------------------|--------------------------|---|--|-----------------------------|--------------------------|
| А. Стволъ.         | Дульная часть . . . . .  | 25,3  | 42,1   | 17,5                        | 40,7                     |
|                    | Казенная часть . . . . . | 25,6  | 42,8   | 18,4                        | 41,7                     |
| В. Кожухъ № 1.     | Дульная часть . . . . .  | 26,7  | 45,3   | 18,5                        | 43,6                     |
|                    | Казенная часть . . . . . | 26,9  | 44,9   | 16,9                        | 38,0                     |
| В. Кожухъ № 2.     | Дульная часть . . . . .  | 28,5  | 47,6   | 16,4                        | 33,9                     |
|                    | Казенная часть . . . . . | 25,9  | 45,1   | 17,1                        | 33,9                     |
| В. Кожухъ № 3.     | Дульная часть . . . . .  | 28,9  | 45,9   | 16,2                        | 41,2                     |
|                    | Казенная часть . . . . . | 25,7  | 43,5   | 18,5                        | 46,4                     |
| С. Кожухъ № 1.     | Дульная часть . . . . .  | 26,6  | 42,8   | 19,0                        | 46,8                     |
|                    | Казенная часть . . . . . | 26,9  | 45,4   | 19,5                        | 51,3                     |
| С. Кожухъ № 2.     | Дульная часть . . . . .  | 26,9  | 42,6   | 17,8                        | 44,3                     |
|                    | Казенная часть . . . . . | 26,9  | 42,0   | 18,5                        | 43,4                     |

Несомнѣнное преимущество примѣняемаго въ „Бофорсъ“, при обработкѣ слитковъ, порядка работы заключается въ томъ, что при самомъ началѣ обработки можно убѣдиться достаточно ли удачно произведена отливка и годится-ли данный слитокъ для предполагаемаго употребленія. Если металлъ недостаточно плотенъ, то неплотности его гораздо легче замѣтить, чѣмъ въ кованныхъ слиткахъ, ибо проковка часто лишь маскируетъ пороки, не удаляя ихъ. Кромѣ того, многочисленные опыты и тщательныя изслѣдованія доказали, что отдѣльныя, неправильно расположенныя раковины никогда не встрѣчаются въ слиткахъ, полученныхъ по методѣ примѣняемой въ „Бофорсъ“. Хотя 4-хъ дюймовыя и меньшаго калибра орудія готовятся въ „Бофорсъ“ изъ кованныхъ слитковъ, тѣмъ не менѣ отливка здѣсь доведена до такого совершенства, что даже пушечные замки и замочные винты дѣлаются изъ некованной стали.

Въ настоящее время „Бофорсъ“ поставяетъ всѣ крупныя и значительную часть болѣе легкихъ орудій, потребныхъ шведскому правительству. Три новѣйшихъ броненосца шведскаго флота вооружены тяжелой артиллеріей, приготовленной въ „Бофорсъ“. Кромѣ высокаго качества издѣлій, достиженію этихъ результатовъ несомнѣнно много способствовало примѣненіе къ пушкамъ замочнаго механизма выдающейся конструкции, который отличается точностью, простотой и легкостью маневрированія и, безъ сомнѣнія, является однимъ изъ лучшихъ механизмовъ этого рода. Характернымъ признакомъ его является стрѣльчатая форма замочнаго винта, которая способствуетъ весьма благопріятному распредѣленію напряженій, вызываемыхъ выстрѣломъ и даетъ свободный доступъ къ казенной части орудія, что весьма важно для быстрого его заряжанія.

Примѣняемый въ „Бофорсъ“ затворъ былъ изобрѣтенъ Арентомъ Зильвершпаръ, нынѣ умершимъ, который, въ теченіе 17 лѣтъ, завѣдывалъ технической частью завода. Впослѣдствіи, для удовлетворенія всѣмъ современнымъ требованіямъ, въ конструкціи затвора были сдѣланы многія усовершенствованія, и нѣсколько лѣтъ тому назадъ этотъ затворъ былъ принятъ С.-А. Соединенными Штатами для 6 дюймовыхъ пушекъ, послѣ всестороннихъ испытаній, произведенныхъ надъ 6 дюймовымъ орудіемъ, приготовленнымъ въ „Бофорсъ“. Самыми крупными орудіями, доселѣ приготовленными въ „Бофорсъ“, является  $9\frac{3}{4}$  и 10 дюймовыя въ 50 калибровъ, вѣсящія 30 тоннъ, но мастерскія оборудованы и для приготовленія современныхъ 12-ти дюймовыхъ орудій. Ранѣе здѣсь готовились пушки для Швейцаріи и для Норвегіи, но послѣднее время исполненіе крупныхъ заказовъ для шведскаго правительства лишило заводъ возможности удовлетворять иностранныя государства.

Разрѣшеніе баллистическихъ задачъ въ „Бофорсъ“ значительно облегчалось сотрудничествомъ съ пороховымъ заводомъ, который былъ построенъ вмѣстѣ съ пушечными фабриками. Этотъ заводъ былъ основанъ Альфредомъ Нобелемъ, (изобрѣтателемъ динамита и, такъ называемаго,

нобелевскаго пороха), который былъ владѣльцемъ „Бофорса“ въ 1894—1896 годахъ. Въ 1890 году nobелевскій порохъ сталъ примѣняться для мелкихъ орудій шведскаго флота. Сначала этотъ порохъ, по составу своему, близко подходилъ къ кордиту, но скоро замѣтили, что онъ дѣйствуетъ сильно развѣдающимъ образомъ на каналы орудій, особенно крупнаго калибра. Вслѣдствіе этого, составъ былъ нѣсколько измѣненъ и съ 1898 г. шведское правительство стало примѣнять бофорсовскій нитроглицериновый порохъ, который по своему баллистическому дѣйствию много превосходитъ чистый нитро-целлюлозный порохъ, обладая одинаковыми съ нимъ развѣдающими свойствами. Въ качествѣ доказательства малаго развѣдающаго дѣйствія бофорсовскаго пороха можно указать на то, что диаметръ канала морскаго орудія  $6\frac{3}{4}$  дѣймового калибра, выдержавшаго 349 боевыхъ выстрѣловъ, увеличился лишь у самаго дула на 0,007 дюйма, а уже на нѣсколькихъ дюймахъ отъ дульнаго отверстія онъ оказался совершенно неизмѣннымъ. Баллистическое дѣйствіе  $6\frac{1}{2}$  дюймовой пушки, послѣ 150 выстрѣловъ, измѣнилось лишь крайне незначительно.

Однимъ изъ преимуществъ этого пороха сравнительно съ чисто-нитро-целлюлознымъ является его нечувствительность къ сырости. Онъ обыкновенно готовится въ формѣ трубокъ, которая въ баллистическомъ отношеніи оказывается лучше полосъ и цилиндриковъ.

Въ нижеслѣдующей таблицѣ приведены результаты испытаній бофорсовскаго пороха при стрѣльбѣ изъ различныхъ орудій, приготовленныхъ въ „Бофорсѣ“. Послѣднія двѣ строки даютъ возможность сравнить этотъ порохъ съ французскимъ нитро-целлюлознымъ.

| ТИПЪ ПОРОХА.   | Типъ орудія.           | Вѣсъ заряда въ англійск. фунтахъ. | Вѣсъ снаряда въ англійск. фунтахъ. | Начальная скорость въ фут. въ секунду. | Наибольшее давленіе газ. тон. на кв. дм. | Примѣчанія.                       |
|--|------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|--|--|-----------------------------------|
| Бофорсовскій nobелевскій порохъ—крупность . . . . . I. | $9\frac{3}{4}$ "(1901) | 79,4                              | 352,7                              | 2540                                   | 18,1                                     | Среднее отъ 3 выстрѣловъ.         |
| Тоже . . . . . III.                                    | тоже                   | 91,5                              | тоже                               | 2670                                   | 15,9                                     |                                   |
| Тоже . . . . . I.                                      | 4,7"(1903)             | 14,5                              | 46,3                               | 2840                                   | 14,8                                     | Среднее отъ 3 выстрѣловъ.         |
| Тоже . . . . . II.                                     | 6"(1903)               | 33,3                              | 100                                | 2980                                   | 16,9                                     |                                   |
| Тоже . . . . . III.                                    | тоже                   | 32,8                              | тоже                               | 2820                                   | 15,3                                     | Среднее отъ 3 выстрѣловъ.         |
| Тоже . . . . . III.                                    | 10"(1894)              | 101,4                             | 450                                | 2410                                   | 11,9                                     | 1900 г. Среднее отъ 3 выстрѣловъ. |
| Французскій нитроцеллюлозный порохъ . . . . .          | тоже                   | 113,5                             | тоже                               | 2390                                   | 12,9                                     | 1899 г. Среднее отъ 2 выстрѣловъ. |

Главнѣйшіе размѣры этихъ орудій приведены въ послѣдующей таблицѣ:

| ТИПЪ ОРУДІЯ.  | Длина<br>ствола въ<br>калибрахъ. | Объемъ<br>ствола въ<br>кубич.<br>дюймахъ. | Объемъ<br>пороховой<br>камеры въ<br>куб. дюйм. | Длина<br>пороховой<br>камеры въ<br>дюймахъ. |
|---|----------------------------------|---|--|---|
| 9 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> " образца 1901 года . . . | 41,6                             | 28621                                     | 5030   | 6,56  |
| 4,7" " 1903 " . . .                                     | 45,2                             | 3698                                      | 366  | 3,98  |
| 6" " 1903 " . . .                                       | 48,4                             | 8623                                      | 1464   | 6,9   |
| 10" " 1894 " . . .                                      | 40,5                             | 33242                                     | 6225   | 6,9   |

Заводъ Бофорсъ готовитъ также броню, но не цементированную, а изъ однородной специальной литой стали, закаленной въ маслѣ. Изъ броневыхъ издѣлій, исполняемыхъ въ „Бофорсъ“, обращаютъ на себя вниманіе купола для береговыхъ и крѣпостныхъ укрѣпленій различнаго типа, выдерживавшіе съ успѣхомъ всевозможныя испытанія. Броневыя плиты, защищающія казематы, рулевыя башни и пороховые погреба готовятся изъ специальной литой стали съ очень высокими физическими свойствами. Изъ слѣдующей таблицы видны результаты испытаній этого матеріала на разрывъ, произведенныхъ недавно надъ броневыми плитами, приготовленными въ „Бофорсъ“ для защиты 9<sup>3</sup>/<sub>4</sub>" орудій.

| Номеръ плиты. | Прочное сопротивленіе въ тоннахъ на квадр. дюйм. | Разрывное усиліе въ тоннахъ на квадр. дюйм. | Удлиненіе въ процентахъ. |
|---------------|--|---|--------------------------|
| 1             | 42,5   | 51  | 24,6                     |
| 2             | 40   | 53  | 21,5                     |
| 8             | 42,2   | 49,6  | 24,3                     |
| 12            | 40   | 48,7  | 28                       |

Диаметръ пробныхъ брусковъ былъ 18 мм., а удлиненіе измѣрялось на длинѣ въ 50 мм.

Пробная стрѣльба противъ броневыхъ плитъ изъ этого матеріала доказала большое ихъ сопротивленіе и плиты не были пробиты, хотя

разстояніе между точками попаданія иногда было менѣе двухъ калибровъ.

Кромѣ того, „Бофорсъ“ готовитъ стальныя отливки всякаго рода, какъ, на примѣръ, гребные валы и винты, рулевыя рамы, якоря и т. п. вѣсомъ до 45-ти тоннъ.

Такимъ образомъ, хотя заводъ Бофорсъ и не можетъ по своимъ размѣрамъ тягаться съ большими заводами другихъ странъ, тѣмъ не менѣе можно съ полнымъ основаніемъ утверждать, что онъ мало имъ уступаетъ по оригинальности и цѣлесообразности методовъ производства и по высокому качеству получаемыхъ издѣлій.

## ДРЕВЕСНАЯ ХВОЯ, КАКЪ ТОПЛИВО ДЛЯ ЗАВОДСКИХЪ ПЕЧЕЙ.

И. Г. Гнѣвашева.

При заготовкахъ дровъ, въ куреняхъ остаются сотни тысячъ пудовъ *хвои и верхинника*, которые обыкновенно складываются въ костры и сжигаются безъ всякой пользы. На нѣкоторыхъ уральскихъ заводахъ на этотъ горючій матеріалъ было обращено вниманіе—и хвоя служить тамъ полезнымъ и выгоднымъ подспорьемъ при отопленіи паровыхъ котловъ и въ генераторахъ.

Обыкновенно въ куреняхъ крестьяне-работчіе, во время заготовки дровъ или послѣ заготовки, хвою собираютъ и связываютъ въ пучки такой величины, чтобы удобно было забрасывать въ топку. Пучки эти складываются въ правильныя кучи, подобно дровамъ, и остаются для просушки. Полной просушки

достигнуть трудно (лучшая хвоя, которая лежала не менѣе года), но уже послѣ трехъ—четырехъ мѣсяцевъ хвоя можетъ считаться пригодной для отопленія. При пробѣ вѣтки на изгибъ, если таковая ломается болѣе или менѣе свободно и въ изломѣ не видно свѣжести сока, то хвоя вполне годна и выгодна какъ топливо.

Сборка и вязка хвои въ куреняхъ производится тѣми же куренными рабочими и эта работа оплачивается съ пуда (около)  $\frac{1}{2}$  копѣйки, при чемъ одна кубическая сажень хвои вѣситъ 80 пудовъ.

Подвозка хвои изъ куреней производится на лошадахъ, и на разстояніи 25 верстъ оплачивается зимой по 2 коп., а лѣтомъ по  $2\frac{1}{2}$  коп. съ пуда. Слѣдовательно, одинъ пудъ хвои на заводъ обойдется отъ  $2\frac{1}{2}$  до 3 коп., что значительно дешевле дровъ и торфа.

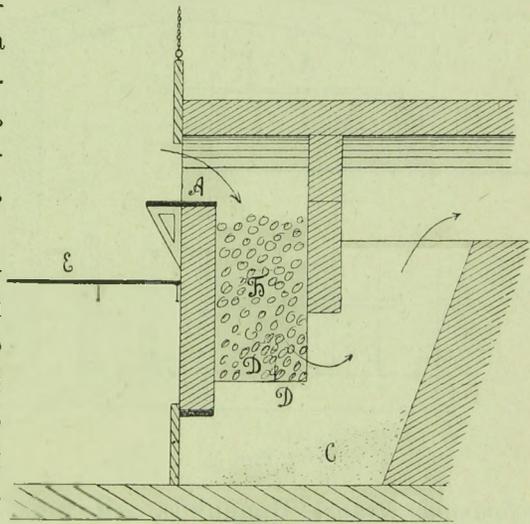


Рис. 1.

Опыты по отопленію паровыхъ котловъ показали, что одинъ пудъ хвой сосновой испаряетъ 2,4 пуда воды при  $19^{\circ}$ ; а одинъ пудъ карандашника (отъ напольнаго пожара) испаряетъ 2,1 пуда воды. Эта парообразовательность хвой очень близка къ парообразовательности дровъ, которые испаряютъ при вышеозначенныхъ условіяхъ около 2,5 пудовъ воды, но стоимость дровъ въ два раза выше стоимости хвой.

Для сравненія привожу данныя относительно торфа машинной рѣзки (прессованнаго), кубическая сажень котораго вѣситъ 260 пуд. и стоитъ заводамъ отъ 12 до 14 руб. и болѣе, слѣдовательно, одинъ пудъ торфа обойдется отъ 5 и болѣе коп. за пудъ.

Опыты по отопленію паровыхъ котловъ торфомъ показали, что одинъ пудъ торфа испаряетъ 2,6 пуда воды при  $70^{\circ}$ , а потому, сравнивая паро-

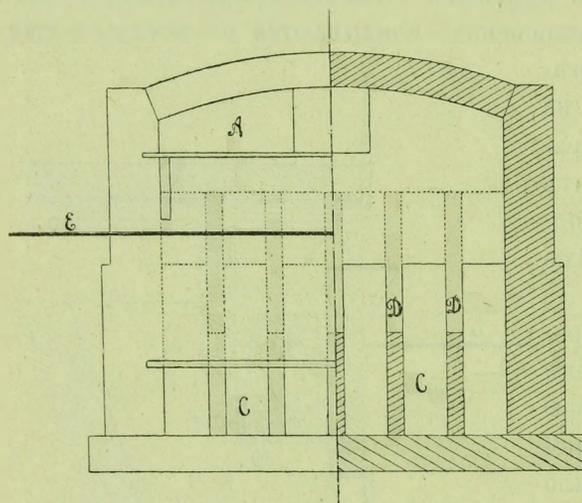


Рис. 2.

можно принять ее одинаковою, но разница въ стоимости довольно значительная. Изъ приведеннаго ясно видно, что утилизация хвой въ заводскихъ печахъ выгодна.

При большомъ занимаемомъ пучками хвой объемѣ и быстромъ ея сгораніи, требуется почти безостановочная шуровка. Сообразуясь съ этимъ, должны соответствующимъ образомъ конструироваться и топки. Наиболѣе подходящимъ типомъ являются *топки съ*

*обратной тягой*. Принципъ обратной тяги состоитъ въ такомъ направленіи тяги, при которомъ можно подавать топливо въ самую холодную часть топки, откуда оно постепенно нагрѣваясь, спускается въ районъ горѣнія. Для этой цѣли устраиваютъ шахту, въ которую топливо забрасывается сверху и распределяется на рѣшеткѣ.

Каналы, отводящіе продукты горѣнія, должны находиться подъ рѣшеткой или съ боку внизу—близко къ рѣшеткѣ. Воздухъ проникаетъ сверху внизъ черезъ всю толщю топлива и при этомъ сильно нагрѣвается. Такимъ образомъ, топка не охлаждается внезапнымъ поступленіемъ воздуха при загрузкѣ топлива; въ ней поддерживается высокая температура воздуха и горѣніе происходитъ равномерно. Въ передней стѣнкѣ топки внизу, гдѣ скопляется зола, дѣлается отверстіе для выгребанія ея. Топки для хвой не требуютъ колосниковъ, ихъ замѣняютъ стѣнки-столбики, на которыхъ топливо и сгораетъ.

Шахта, послѣ того какъ прогоритъ топливо и не требуется шуровка,

должна закрываться крышкой. Въ виду того, что въ этихъ топкахъ получается сильный жаръ, такъ что огнеупорный кирпичъ на пути пламени плавится, то слѣдуетъ въ мѣстахъ горѣнія и по пути пламени стѣнки выкладывать очень огнеупорнымъ кирпичемъ, дабы избѣжать частыхъ ремонтовъ.

Помѣщая эту замѣтку, я имѣю въ виду, что тѣ уральскіе заводы и промыслы <sup>1)</sup>, на которыхъ утилизація хвои еще не практикуется, обратятъ на это вниманіе и, утилизаціей хвои въ заводскихъ топкахъ, сдѣлаютъ береженіе дровъ въ значительномъ количествѣ.

Объясненіе знаковъ на рисункахъ:

*А, А* — Шуровочное отверстіе.

*В, В* — Шахта для топлива.

*Д, Д* — Стѣнки—столбики, на которыхъ сгораетъ топливо.

*С, С* — Зольникъ.

*Е, Е* — Полъ фабрики.

<sup>1)</sup> Всѣ усольскіе и соликамскіе солеварни съ выгодой могли бы пользоваться хвоей.

## ПРОИЗВОДСТВО ГРАФИТОВЫХЪ ТИГЛЕЙ ВЪ ЗЛАТОУСТОВСКОМЪ ЗАВОДѢ.

Горнаго инженера П. А. Иванова.

Инициатива приготовленія тиглей въ Златоустовскомъ заводѣ принадлежитъ П. Аносову, который началъ лить тигельную сталь въ своихъ тигляхъ еще въ 1830 году <sup>1)</sup>. Тигельная масса состояла: изъ 10 частей огнеупорной глины, добываемой около Челябинска, 5 частей толченыхъ горшковъ, очищенныхъ отъ шлака, и 5 частей просѣяннаго черезъ сито угольнаго мусора. Прессовка тиглей велась, конечно, подъ ручнымъ прессомъ самаго примитивнаго устройства.

Въ этихъ тигляхъ, главнымъ образомъ, а также въ тигляхъ Пассаускихъ, и велъ Аносовъ свои замѣчательные опыты по приготовленію литого булата и литой стали (Аносовскій способъ цементациі).

Затѣмъ, въ 1854 году, когда Обуховъ наглядно доказалъ превосходство тигельной литой стали передъ желѣзомъ для дѣла кирасъ и предложилъ примѣнить эту же сталь къ изготовленію ружейныхъ стволовъ, клинковъ, а также и полевыхъ артиллерійскихъ орудій (вмѣсто мѣдныхъ)—производство тигельной стали, а вмѣстѣ съ этимъ, конечно, и приготовленіе тиглей ставится въ Златоустѣ на широкую ногу.

Двойной ручной винтовой прессъ устанавливается въ 1861—1862 годахъ, а въ 1863—1866 годахъ строится сушило на 6.000 штукъ тиглей. Позже, въ 1868 году, описывая Князе-Михайловскую стале-пушечную фабрику въ гор. Златоустѣ <sup>2)</sup>, Кавадеровъ приводитъ довольно подробныя свѣдѣнія и о приготовленіи въ то время въ заводѣ графитовыхъ тиглей.

Тигли готовились изъ челябинской глины, черепка тиглей, бывшихъ въ употребленіи, англійскаго и семипалатинскаго графитовъ и древеснаго угля. Анализы челябинской глины въ статьѣ Кавадерова не приводятся, но даются анализы графитовъ.

<sup>1)</sup> „О приготовленіи литой стали“, соч. Аносова, „Горн. Журналъ“, 1837 г. и „Краткое описаніе Златоустовск. оруж. фабрики“, „Горн. Журналъ“, 1846 г.

<sup>2)</sup> „Горный Журналъ“ 1868 года.

| Название графитовъ.               | Углерод. | Зола. | Сѣра. | Влага. |
|-----------------------------------|----------|-------|-------|--------|
| Англійскій графитъ . . . . .      | 98,38    | 0,70  | 0,16  | 0,75   |
| Семипалатинскій графитъ . . . . . | 47,03    | 52,97 | 0,008 | —      |

Опуская подробности статьи, надо замѣтить, что тигельная масса тогда состояла изъ:

|                               |             |            |
|-------------------------------|-------------|------------|
| Челябинской глины . . . . .   | 6 п. 25 ф.  | или 39,5 % |
| Тигельнаго черепа . . . . .   | 6 „ 20 „    | „ 38,89 %  |
| Англійскаго графита . . . . . | 1 „ 14 „    | „ 8,08 %   |
| Семипалат. графита . . . . .  | 1 „ 36 „    | „ 11,13 %  |
| Березоваго угля . . . . .     | — „ 16 „    | „ 2,4 %    |
| Всего . . . . .               | 16 п. 31 ф. | 100,00 %   |

или:

|                              |             |            |
|------------------------------|-------------|------------|
| Челябинской глины . . . . .  | 6 п. 15 ф.  | или 38,1 % |
| Тигельнаго черепа . . . . .  | 6 „ 10 „    | „ 37,4 %   |
| Семипалат. графита . . . . . | 3 „ 28 „    | „ 22,1 %   |
| Березоваго угля . . . . .    | — „ 16 „    | „ 2,4      |
| Всего . . . . .              | 16 п. 29 ф. | 100,00 %   |

Изъ этого количества массы выходило 21—22 тигля, и такихъ массъ приготавливали въ день три, т. е. дѣлали въ среднемъ 65 тиглей. Размѣры приготавливаемыхъ тиглей были слѣдующіе:

|                                  |                                   |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| Высота . . . . .                 | 15 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> '' |
| Глубина . . . . .                | 14                                |
| Верхн. внутр. діаметръ . . . . . | 8 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>     |
| Нижній „ „ . . . . .             | 5 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>     |
| Толщина стѣнокъ . . . . .        | 1 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>     |

Въ сыромъ видѣ тигель вѣсилъ 34<sup>1</sup>/<sub>2</sub> ф., а въ просушенномъ—28 ф. Онъ выдерживалъ одну плавку и вмѣщалъ 65 ф. шихты.

При отливкѣ стали для орудій брались тигли, сдѣланные изъ массы перваго вышеприведеннаго состава; въ другихъ же случаяхъ служили тигли, приготовленные изъ массы втораго состава.

Полный анализъ указаннаго графитоваго тигля былъ слѣдующій:

| Летучія вещества. | Граф. | Si O <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Ca O. | Mg O | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | S     | Pb   |
|-------------------|-------|-------------------|--------------------------------|-------|------|--------------------------------|-------|------|
| 7,32 . . . . .    | 16,30 | 47,16             | 26,66                          | слѣды | 0,48 | 3,80                           | слѣды | нѣтъ |

Число рабочихъ, задолжаемыхъ при дѣлѣ тиглей и крышекъ, было слѣдующее:

10 женщинъ, приводящихъ въ движеніе рычагъ прессы.

4 рабочихъ, занятыхъ приготовленіемъ тигельной массы.

2 рабочихъ у прессы.

2 рабочихъ для приготовленія крышекъ и пробокъ.

Женщины получали тогда 12 коп. въ день, а рабочіе—36 коп.

Тигли дѣлали „уркомъ“ по 65 тиглей въ день, а крышки и пробки сдѣльно. Къ сожалѣнію, Кавадеровъ не приводитъ стоимости тигля и крышки.

Сушка тиглей производилась въ сушилѣ отъ 5-и недѣль до 4-хъ мѣсяцевъ. При отливкѣ болванокъ для орудій, изъ 88 тиглей (по 1-му составу) лопались 1 или 2 тигля, а при 2-мъ — отъ 10 и даже до 20 штукъ.

Въ настоящее время въ составъ массы графитовыхъ тиглей идутъ: огнеупорная глина, графитъ, старые тигли и древесный уголь.

*Огнеупорная глина.* Какъ и прежде, въ дѣло графитовыхъ тиглей употребляютъ челябинскую глину (залежи ея около г. Челябинска). Эта прекрасная глина можетъ соперничать съ лучшими глинами Россіи и идетъ въ заводѣ не только на приготовленіе тиглей, но и на дѣло огнеупорнаго кирпича, стопоровъ, сифонныхъ трубокъ и пр. вещей, необходимыхъ въ мартеновской фабрикѣ. Въ послѣднее время эту глину принимаютъ въ заводѣ въ видѣ двухъ сортовъ, при чемъ болѣе дорогой сортъ, и слѣдовательно болѣе чистый, идетъ на дѣло тиглей. Глина получается въ крупныхъ кускахъ сѣровато-бѣлаго цвѣта, жирныхъ на ощупь и свободно рѣжущихся перочиннымъ ножомъ въ тонкую стружку. Обожженная глина совершенно бѣлаго цвѣта и имѣетъ раковистый изломъ.

Генеральныя пробы этой глины, взятыя каждая приблизительно отъ 20—25 тысячъ пуд., дали слѣдующіе результаты:

| Названіе матеріал.   | Влаги и лет. вещ. | Si O <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Ca O | MgO  | Fe O | Mn <sub>3</sub> O <sub>4</sub> | Примѣчанія.            |
|----------------------|-------------------|-------------------|--------------------------------|--------------------------------|------|------|------|--------------------------------|------------------------|
| Челябинск.<br>глина. | 13,24             | 51,99             | 32,48                          | 1,17                           | 0,64 | 0,52 | —    | —                              | 1903 г.                |
|                      | 13,18             | 50,34             | 33,93                          | 1,51                           | 0,43 | 0,24 | —    | слѣд.                          | 1904 г. отъ 20 т. пуд. |
|                      | 13,82             | 50,25             | 35,42                          | 1,00                           | 0,20 | 0,15 | —    | нѣтъ                           | 1905 г. отъ 25 т. пуд. |
|                      | 16,4              | 46,86             | 34,71                          | 1,027                          | —    | —    | —    | нѣтъ                           | 1906 г. отъ 20 т. пуд. |
|                      | 13,99             | 50,84             | 34,71                          | 0,81                           | 0,80 | 0,30 | —    | —                              | 1907 г. отъ 30 т. пуд. |

Цѣны этой глины съ доставкой за послѣдніе года слѣдующія:

|                         | 1902 г. | 1903 г. | 1904 г. | 1905 г. | 1906 г. |
|-------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                         | Коп.    | Коп.    | Коп.    | Коп.    | Коп.    |
| 1 пудъ стоитъ . . . . . | 18      | 19      | 18      | 21      | 24      |

Запасы этой глины производятся обыкновенно весной или лѣтомъ въ количествѣ 20—30 тыс. пудовъ.

Для дѣла тиглей часть глины сушится, а часть, по мѣрѣ надобности, поступаетъ въ обжигъ. Сушка глины производится въ особомъ помѣщеніи съ деревянными полками, обитыми желѣзомъ, на которыя она и заваливается слоемъ 3—4". Помѣщеніе отапливается простой чугунной печью, которая поддерживаетъ температуру 50—60° С. и сушка глины ведется непрерывно, при чемъ высушенную глину, черезъ сутки послѣ заправки въ сушило, убираютъ, а на мѣсто ея заваливаютъ свѣжую. Въ среднемъ, такимъ образомъ, подсушивается въ сутки 50—70 пуд. глины. Глина подсушивается, такимъ образомъ, для того, чтобы затѣмъ легче было ее перемолоть и просѣять. Высушенная глина мелется подъ бѣгунами и поступаетъ въ цилиндрическое сито, гдѣ и просѣивается черезъ сѣтку съ 625 отверстіями на квадр. дюймѣ. Прилагаемые чертежъ фабрики для перемола матеріаловъ (фиг. 1) и чертежъ цилиндрическаго сита (фиг. 2, 3 и 4) поясняютъ дѣло.

Просѣянная глина въ ящикахъ перевозится въ тигельную фабрику.

Для обжига глина въ кускахъ поступаетъ въ небольшихъ количествахъ (10—50 пуд.) въ имѣющуюся въ заводѣ круглую кирпичеобжигательную печь, въ которой и обжигается вмѣстѣ съ огнеупорнымъ кирпичемъ («глинянымъ»). Затѣмъ, обожженная глина также поступаетъ для перемола подъ бѣгуны, просѣивается черезъ сито въ 100 отверстій на квадр. дюймѣ и отвозится въ тигельную фабрику.

*Графитъ.* Для дѣла графитовыхъ тиглей употребляется исключительно Цейлонскій графитъ. Графитъ доставляется въ бочкахъ (по 20 п.) и по требованію заводууправленія немолотый, а исключительно въ крупныхъ кускахъ. Приемъ его обуславливается процентнымъ содержаніемъ углерода (не менѣе 80%).

Перемоль графита происходитъ также подъ бѣгунами, послѣ чего онъ просѣивается въ цилиндрическомъ ситѣ черезъ сѣтку въ 100 отверстій на квадр. дюймѣ и отвозится въ тигельную фабрику.

Средніе анализы этого графита за послѣдніе года слѣдующіе:

| Г О Д А.       | H <sub>2</sub> O. | C.    | S.     | Зола. | Лет. вещ. |
|----------------|-------------------|-------|--------|-------|-----------|
| 1899 . . . . . | 0,34              | 84,12 | 0,0052 | 11,15 | —         |
| 1900 . . . . . | 0,40              | 80,30 | 0,653  | 18,24 | —         |
| 1901 . . . . . | —                 | 86,72 | 0,315  | 6,68  | 5,985     |
| 1902 . . . . . | 0,08              | 87,08 | 0,536  | 3,60  | 7,84      |
| 1903 . . . . . | 0,59              | 85,53 | 0,246  | 12,48 | 1,16      |
| 1904 . . . . . | 0,34              | 88,54 | 0,085  | 10,14 | —         |
| 1905 . . . . . | 0,30              | 80,32 | —      | 16,06 | 3,33      |
| 1905 . . . . . | —                 | 94,94 | —      | 3,94  | —         |
| 1905 . . . . . | 0,40              | 79,90 | 0,022  | 17,32 | —         |
| 1906 . . . . . | —                 | 82,90 | —      | 14,60 | —         |
| 1907 . . . . . | 0,82              | 66,74 | —      | 22,30 | —         |
| 1907 . . . . . | —                 | 85,16 | —      | —     | —         |

Стоимость этого графита съ доставкой видна изъ слѣд. таблицы:

|                         | 1902 г.    | 1903 г.    | 1904 г.    | 1905 г.    | 1906 г.    |
|-------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 1 пудъ стоитъ . . . . . | 9 р. 40 к. | 9 р. 14 к. | 9 р. 09 к. | 9 р. 57 к. | 9 р. 65 к. |

Перемоль графита происходитъ также подъ бѣгунами, послѣ чего онъ просѣивается въ цилиндрическомъ ситѣ черезъ сѣтку въ 100 отверстій на квадрат. дюймѣ и отвозится въ тигельную фабрику.

*Старые тигли.* Послѣ отливки стали, остающіеся уже негодные къ употребленію тигли поступаютъ въ чистку отъ наружной спекшейся корочки и отъ приставшаго внутри тигля шлака. Чистка производится женщинами при помощи особыхъ съ широкими лезвіями молотковъ, и получающіеся, такимъ образомъ, куски чищенныхъ старыхъ тиглей или шамота („черепя“) идутъ въ перемоль подъ бѣгуны и въ просѣвку черезъ сито въ 100 отверстій на квадрат. дюймѣ.

Женщины получаютъ поденную плату (за 8 час.) 35 к. и начищаютъ при нормальной работѣ 7—8 пуд. каждая.

*Древесный уголь.* Поступающій въ тигельную массу древесный уголь

берется по возможности сухой, березовый, кучнаго углежженія. Уголь мелется подѣ бѣгунами и просѣивается черезъ сито въ 625 отверстій на квадр. дюймѣ.

*Приготовленіе тиглей.* Перемолотые матеріалы свозятся въ тигельную фабрику (фиг. 5) и сыпаются здѣсь въ лари, откуда берутся по мѣрѣ надобности совками на вѣсы и поступаютъ въ бутару (фиг. 6 и 7), гдѣ и перемѣшиваются въ ручную въ продолженіе 5—7 минутъ.

Тигельная масса, изъ которой прессуются тигли для двухпудовой шихты („двухпудовые“ тигли) и для полуторапудовой („шестидесятифунтовые“ тигли) состоитъ изъ <sup>1)</sup>:

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| Цейлонскаго графита . . . . .      | 14 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> пуд. или 17 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> % |
| Сушеной челябинск. глины . . . . . | 30 „ „ 36 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> %                                  |
| Обожженной „ „ . . . . .           | 4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> „ „ 5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> %        |
| Шамота (старые тигли) . . . . .    | 32 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> „ „ 38 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> %      |
| Древеснаго угля. . . . .           | 1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> „ „ 2%                                     |
| Всего . . . . .                    | 83 пуд. или 100%   |

Изъ этого количества (83 п.) смѣшаннаго матеріала готовятъ 3 тигельныя массы на 24 тигля каждая, т. е. всего 72 тигля, слѣдующимъ образомъ:

Перемѣшанная масса („перebutаренная“) высыпается въ ящикъ, расположенный подѣ бутарой и, затѣмъ, просѣивается черезъ ручныя сита (прямоугольнаго сѣченія приблизительно 36 × 28") съ отверстіемъ 4—5 мм. надѣ длиннымъ ящикомъ съ невысокимъ бортомъ (показанъ на чертежѣ общаго расположенія тигельной фабрики, фиг. 5). Вторичное просѣиваніе дѣлается для того, чтобы въ массу не попало случайно постороннихъ предметовъ, а также и для лучшаго перемѣшиванія составныхъ частей массы. Затѣмъ, производится замачиваніе этой просѣянной вторично массы водой, взятой въ количествѣ 28—27 пуд. (на 24 тигля), и „перетираніе“ ея деревянными скалками (длиной 15" и діаметромъ 3"). Перетиранію массы скалками придается особое значеніе: масса становится пушистой, безъ отдѣльныхъ комковъ и равномерно-смоченная. Перетираніе массы производится обязательно 6 разъ, и заготовленная, такимъ образомъ, тигельная масса поступаетъ въ совкѣ на вѣсы, при чемъ отвѣшивается опредѣленная навѣска на одинъ тигель <sup>2)</sup>, послѣ чего масса поступаетъ въ одинъ изъ стакановъ прессы.

Тигельный двойной прессъ (фиг. 8, 9 и 10) состоитъ изъ 2-хъ паръ прочно соединенныхъ между собой чугунныхъ станинъ, въ центрѣ между которыми находится чугунный зубчатый барабанъ, соединенный непо-

<sup>1)</sup> Шихта 1903 года, давшая повидимому лучшіе результаты.

<sup>2)</sup> Обыкновенно для 2-хъ пуд. тигля на 2 ф., а для 60 фунт. на 1 ф. болѣе вѣса сырого отпрессованнаго тигля.

движно съ двухплечимъ рычагомъ, имѣющимъ на концахъ массивные чугунные шары. Барабанъ находится въ зацѣпленіи съ двумя горизонтальными чугунными шестернями, насаженными неподвижно на стержни, имѣющіе квадратную винтовую нарѣзку (правую и лѣвую). Стержни оканчиваются чугунными „шпинтонами“ (фиг. 11), соединеніе которыхъ съ первыми показано на чертежѣ детально: это соединеніе подвижно и благодаря этому шпинтонъ при прессовкѣ массы не вращается,— иначе нельзя было-бы отпрессовать тигель. Подъ шпинтонами находятся формы, или стаканы (чугунные), куда насыпается взвѣшенная тигельная масса. Стаканы могутъ двигаться, какъ показано на чертежѣ, по направляющимъ, одинъ вправо, другой влѣво, при чемъ дномъ у нихъ служить мѣдная пластина, такъ называемый „выталкиватель“, который можетъ при помощи рычаговъ *aa* подниматься кверху, выталкивая тигель изъ формы.

Прессъ приводится въ дѣйствіе рабочими (обыкновенно женщинами), которые, находясь на деревянномъ помостѣ, показанномъ на чертежѣ, и ударяя ладонями по шарамъ рычага, передаютъ движеніе зубчатого барабана шестернямъ и, слѣдовательно, обоимъ шпинтонамъ, при чемъ, вслѣдствіе того, что одинъ винтъ имѣетъ правую нарѣзку, а другой лѣвую, происходитъ одновременное опусканіе одного шпинтона и поднятіе другого.

Чтобы избѣжать рабочихъ рукъ для приведенія пресса въ дѣйствіе, въ настоящее время (въ теченіе 1907 года) предполагается приводить прессъ въ движеніе электромоторомъ.

Прессовка тигля вкратцѣ ведется слѣдующимъ образомъ: въ то время, какъ, напримѣръ, лѣвый шпинтонъ прессуетъ тигель, правый поднимается кверху, и когда онъ вышелъ изъ формы, послѣднюю по направляющимъ отводятъ вправо и, нажимая рычагъ, выталкиваютъ тигель, который поступаетъ въ отдѣлку, а форму ставятъ на мѣсто, укрѣпляютъ особыми крючьями, смазываютъ деревяннымъ масломъ и засыпаютъ массу. Къ этому времени лѣвый шпинтонъ успѣетъ отпрессовать тигель и начинается опусканіе праваго шпинтона. Въ тотъ моментъ, когда шпинтонъ, отпрессовавъ тигель, начинаетъ подниматься, рабочіи у пресса особымъ приспособленіемъ (показано на чертежѣ) сообщаетъ дно тигля съ атмосфернымъ давленіемъ—иначе тигель потянется за шпинтономъ.

Подъ описаннымъ прессомъ готовятся, такимъ образомъ, двухпудовые и шестидесяти фунтовые тигли. Видъ и размѣры этихъ тиглей показаны на чертежѣ (фиг. 12, 13 и 14).

Отпрессованный тигель берется осторожно рабочимъ и поступаетъ въ отдѣлку, при чемъ его сначала тщательно осматриваютъ—нѣтъ-ли трещинъ, рваннинъ, плѣнь и проч.—что случается, а затѣмъ верхніе края его срѣзываются отъ получающихся при прессовкѣ излишковъ: тигель клеймится датой и ставится на полки въ этомъ-же помѣщеніи, гдѣ происходитъ прессовка тиглей. Такъ какъ помѣщеніе всегда отапливается,

и здѣсь стараются держать комнатную температуру, то тигли очень скоро подсыхаютъ и ихъ переносятъ черезъ 3—4 дня послѣ прессовки въ тигельное сушило. Въ этомъ помѣщеніи уходятъ по полкамъ для первоначальной подсушки до 400 штукъ тиглей.

Женщины, приводящія прессъ въ дѣйствіе и на навѣскѣ массы, получаютъ поденную плату; остальная артель рабочихъ—сдѣльную.

Ниже приводится таблица, показывающая количество рабочихъ при изготовленіи тиглей и платы, получаемыя ими при 8-ми часовой смѣнѣ.

| Занятіе рабочаго.                                       | Число рабочихъ | Плата.                                   |
|---|----------------|--|
| 1. Женщинъ, приводящихъ въ движеніе прессъ . . . . .    | 6              | Поденно по 35 коп.                       |
| 2. Женщинъ на отвѣщиваніи массы . . . . .               | 1              | Тоже.                                    |
| 3. Рабочихъ на замачиваніи и растираніи массы . . . . . | 4              | За 100 шт. 2-хъ пудовыхъ 12 руб. 80 коп. |
| 4. Рабочихъ на прессовкѣ и отдѣлкѣ тиглей . . . . .     | 1              | За 100 шт. 60 фунт.— 8 р. 50 к.          |

Благодаря примитивности оборудованія тигельной фабрики при изготовленіи этихъ тиглей <sup>1)</sup>, и вслѣдствіе необходимости возможно тщательнѣе перетереть массу руками, приготовленіе тиглей ведется весьма медленно и въ 8-ми часовую смѣну можно успѣть отпрессовать не болѣе 72 тиглей.

Въ этомъ-же помѣщеніи ведется прессовка графитовыхъ тиглей („тридцати фунтовыхъ“) подъ небольшимъ ручнымъ прессомъ.

Шихта на эти тигли идетъ другая, а именно:

|                                   |                |      |
|-----------------------------------|----------------|------|
| Челябинск. сушен. глины . . . . . | 6 п. 10 ф. или | 4,7% |
| Черепъ 30 фунт. тиглей . . . . .  | 6 „ — „ „      | 45,0 |
| Угля древеснаго . . . . .         | — „ 15 „ „     | 2,5  |
| Цейлонск. графита . . . . .       | — „ 30 „ „     | 5,5  |

Всего . . . 13 п. 15 ф. . . . 100,00%.

Приготовленіе массы совершенно аналогично описанному.

При прессѣ работаютъ 1 рабочій и 1 женщина, получающіе за 100 штукъ 2 рубля 70 коп. Въ теченіе 8-ми часовъ ими готовится не болѣе 55 штукъ.

<sup>1)</sup> Нѣтъ мялки, замѣняющей перетираніе массы руками; нѣтъ быстро прессующаго пресса и проч.

Ниже приводится таблица, показывающая вѣса только что отпрессованных тиглей разныхъ размѣровъ, а также и совершенно сухихъ, идущихъ уже въ дѣло.

| Названіе тиглей.            | Вѣсъ сырого фунт. | Вѣсъ сухого фунт. | % потери влаги. | Примѣчанія. |
|-----------------------------|-------------------|-------------------|-----------------|-------------|
| 2-хъ пудов. графит. . . . . | 55—56             | 46—47             | 16,4            | 1903 г.     |
| Тоже . . . . .              | 60                | 51                | 15,0            | 1905 „      |
| 60 фунт. . . . .            | 41                | 31                | 24,4            | 1903 „      |
| 30 фунт. . . . .            | 15                | 11                | 26,6            | 1903 „      |
| Графит. крышка . . . . .    | 8                 | 6                 | 25,0            | 1903 „      |

*Приготовление крышекъ.* Приготовление крышекъ ведется ручнымъ способомъ слѣдующимъ образомъ: въ чугунную форму вида, показаннаго на чертежѣ (фиг. 17), вставляется желѣзное кольцо и затѣмъ въ это кольцо насыпается масса, которая уколачивается особой колотушкой (фиг. 15 и 16). Когда масса уплотнится, то крышку вынимаютъ вмѣстѣ съ кольцомъ и послѣднее затѣмъ осторожно удаляютъ.

Крышка имѣетъ видъ и размѣры, показанные на чертежѣ (фиг. 18). Масса на крышки отличается отъ массы на тигли и состоитъ изъ:

|                                   |           |     |       |
|-----------------------------------|-----------|-----|-------|
| Челябинск. сушен. глины . . . . . | 6 п. — ф. | или | 38,5% |
| Шамота . . . . .                  | 7 „ — „   | „   | 45,0  |
| Цейлонскаго графита . . . . .     | 2 „ — „   | „   | 14,5  |
| Древеснаго угля . . . . .         | — „ 15 „  | „   | 2     |

Всего . . 15 п. 15 ф. . . . 100,0%.

Изъ этой массы, которая готовится аналогично тигельной массѣ, хотя и не такъ тщательно, въ 8-ми часовую смѣну рабочій приготовляетъ до 1000 штукъ крышекъ, которыя на доскахъ переносятся на полки въ этомъ-же помѣщеніи.

За 100 штукъ крышекъ рабочій получаетъ 1 руб.

Ниже приводится полный анализъ графитоваго тигля, сдѣланнаго по шихтѣ 1903 года.

| C.    | Si O <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Ca O  | Mn <sub>3</sub> O <sub>4</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Mg O | Fe   | Влаги и лет. вѣщ. |
|-------|-------------------|--------------------------------|-------|--------------------------------|--------------------------------|------|------|-------------------|
| 25,39 | 43,08             | 23,04                          | слѣды | нѣтъ                           | 2,13                           | 0,71 | 1,49 | 5,77              |

Приводятся также данныя, касающіяся производительности тигельнаго цеха за послѣдніе 5 лѣтъ и стоимости этихъ тиглей и крышекъ.

#### Производительность тигельнаго цеха.

| Названіе издѣлій.              | 1902 г. | 1903 г. | 1904 г. | 1905 г. | 1906 г. |
|--------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 2-хъ пуд. толст. граф. . . . . | 8677    | 4930    | 14000   | 10480   | 8423    |
| 60 ф. „ „ . . . . .            | 509     | 970     | 2560    | 1840    | 2240    |
| 30 „ „ „ . . . . .             | —       | 400     | 900     | 600     | —       |
| Крышекъ граф. . . . .          | 11200   | 7000    | 15500   | —       | 11500   |

#### Стоимость издѣлій.

| Названіе издѣлій.         | 1902 г. | 1903 г. | 1904 г. | 1905 г. | 1906 г. |
|---------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                           | р. к.   |
| 2-хъ пуд. графит. . . . . | 2—78    | 2—61    | 2—27    | 2—68    | 2—38    |
| 60 ф. „ „ . . . . .       | 1—65    | 1—74    | 1—58    | 2—03    | 2—16,5  |
| 30 ф. „ „ . . . . .       | —       | 24      | 26,8    | —28     | —       |
| Графит. крышка . . . . .  | 25      | 24,5    | 23      | —       | —24,5   |

*Сушка тиглей и крышекъ.* До 1904 г. тигли изъ помѣщенія тигельнаго пресса переносились въ верхній этажъ сушила, гдѣ и устанавливались въ ряды на деревянные полки.

Никакой вентиляціи не полагалось и тигли оставались здѣсь при температурѣ 25—30° R. до трехъ мѣсяцевъ, послѣ чего, по мѣрѣ надобности, ихъ переносили въ нижнія сводчатыя камеры, имѣющія чугунныя рѣшетчатыя полки.

Верхній этажъ отапливался тепломъ, идущимъ изъ отдушнѣй, сдѣланныхъ въ сводахъ нижнихъ камеръ.

Каждая камера отапливалась въ свою очередь чугунной дровяной печью, поставленной въ камерѣ и имѣющей для отвода продуктовъ горѣнія желѣзную трубу, которая тянулась вдоль стѣнъ камеры и нагрѣвала, такимъ образомъ, послѣднюю.

Здѣсь тигли окончательно просушивались—можно сказать прокаливались при температурѣ 150—160° R. и по мѣрѣ нужды брались въ тигельную печь Сименса.

Въ верхнемъ этажѣ сушила можно было размѣстить до 3,000 шт. тиглей; въ нижнихъ 6 камерахъ (по 500 шт. въ каждой) до 3,000 шт., т. е. всего можно было приготовить до 6,000 штукъ тиглей и до 6,000 крышекъ.

Сушка крышекъ производилась аналогично сушкѣ тиглей.

Въ 1904 году это сушило было передѣлано для сушки тонкихъ коксовыхъ и графитовыхъ тиглей, а для сушки толстыхъ графитовыхъ описываемыхъ тиглей было выстроено, рядомъ съ помѣщеніемъ для прессы, небольшое сушило, показанное на чертежѣ (фиг. 19, 20, 21 и 22).

Предварительная сушка тигля ведется въ настоящее время въ помѣщеніи *A*, а окончательная въ 2-хъ сводчатыхъ камерахъ *B*, на 700 штукъ тиглей каждая.

Сушка тиглей и крышекъ въ этомъ сушилѣ, вообще, ведется, какъ и ранѣе въ старомъ сушилѣ, строго сохраняя традиціи этой сушки.

*Употребленіе тиглей.* Графитовые толстые 2-хъ пудовые тигли употребляются въ настоящее время для отливки стали на холодное оружіе ( $C=0,65-0,55\%$ ) и стали на напильники ( $C=1,0-0,8\%$ ).

При благоприятныхъ условіяхъ тигельной фабрики (1902—1903 г.) величина навѣсокъ (шихты) въ эти тигли была:

|   |                 |
|---|-----------------|
| для твердыхъ и среднихъ сортовъ стали . . . | 2 п.            |
| „ мягкихъ (сталь на оружіе и косы) . . .    | 1 п. 30 ф.—2 п. |

Послѣ отливки стали, особенно твердыхъ сортовъ, принято хорошо выдержавшіе тигли ставить второй разъ въ тигельную печь, но уже съ уменьшенной величиной навѣски—не болѣе  $1\frac{1}{2}$  пуда. Въ теченіе 1902 г. было поставлено второй разъ  $43,11\%$  отъ взятаго количества тиглей, а въ 1903 г.— $46,7\%$ .

60 фунт. тигли и 30-фунтовые идутъ въ мѣдно-литейную, при чемъ величина навѣски мѣди для первыхъ—3 пуда, а для вторыхъ—30 фунт. 60 фунтовые тигли выдерживаютъ 2—3 плавки, а 30 фунтовые до 4-хъ плавокъ.

Желая избѣжать дорогостоящаго толстаго тигля изъ цейлонскаго графита, заводоуправленіе давно дѣлало попытки перейти на коксовые дешевые тигли, но положительныхъ результатовъ добилось только въ 1904—1907 годахъ, когда было перестроено старое сушило на новое; построена новая тигельная фабрика и какъ приготовленіе тиглей, такъ и сушка ихъ были поставлены на начала, ничего не имѣющія общаго съ прежнимъ.

Въ настоящее время можно сказать только слѣдующее объ этомъ новомъ производствѣ въ Златоустовскомъ заводѣ, порученномъ, между прочимъ, автору настоящей статьи.

Въ тонкихъ коксовыхъ и графитовыхъ тигляхъ ~~используется~~ покуда только инструментальная сталь съ содержаніемъ

$$C=0,60-1,4\%$$

Вѣсъ сухого тигля 34—35 фунтовъ; тигли выдерживаютъ навѣску  $1\frac{1}{2}$  пуда—коксовые и 1 пудъ 30 фунтовъ графитовые и ставятся въ печь только одинъ разъ. Коксовый тигль стоитъ 59 коп.; графитовый <sup>1)</sup> 1 руб. 66 коп.; коксовая крышка 6 коп.

Послѣ ряда неудачъ и остановки работы болѣе чѣмъ на  $\frac{1}{2}$  года, дѣло тонкихъ графитовыхъ, а главнымъ образомъ, коксовыхъ тиглей поставлено здѣсь повидимому прочно, такъ какъ при своей дешевизнѣ эти тигли даютъ въ настоящее время весьма небольшой % лопающихся тиглей (отъ 2-хъ до 4-хъ), и тигельная литая сталь при болѣе-менѣе благоприятныхъ условіяхъ получалась 2 руб. 89 коп. пудъ (цех. цѣна).

ЕКАТЕРИНБУРГСКАЯ ОБЩЕСТВЕННАЯ  
БИБЛИОТЕКА  
ИМЕНИ  
В. Г. БѢЛИНСКАГО.

<sup>1)</sup> Изъ Штирійскаго графита, стоящаго 2 руб. пудъ.

## СМѢСЬ.

### Известковый шпатъ и доломитъ.

Проф. Я. В. Самойлова.

Нѣсколько лѣтъ тому назадъ я описывалъ на страницахъ «Горнаго Журнала» реакцію для различенія двухъ полиморфныхъ разностей углекислаго кальція—известковаго шпата и арагонита <sup>1)</sup>. Я указывалъ, что эта реакція (обработка порошка минерала азотнокислымъ кобальтомъ), предложенная *Meigen* омъ, въ виду своей чрезвычайной простоты и рѣзкости, должна сдѣлаться самой обычной и излюбленной въ минералогическомъ обиходѣ. Многочисленные упоминанія, появившіяся съ тѣхъ поръ въ литературѣ о примѣненіи этой реакціи съ цѣлью различенія известковаго шпата и арагонита, вполне подтверждаютъ справедливость высказаннаго мною предположенія.

Но не менѣе важное, а съ практической точки зрѣнія, пожалуй, еще болѣе важное значеніе имѣетъ различеніе известковаго шпата (кальцита) —  $CaCO_3$  и доломита —  $MgCO_3$ .

Если эти минералы ясно окристаллизованы, то различить ихъ можно очень быстро физическими методами.

Если отъ испытуемаго минерала удастся отбить осколокъ ромбоэдра спайности, то, на мой взглядъ, достаточно быстрый и точный приемъ представляетъ измѣреніе угла спайнаго ромбоэдра, такъ какъ величины этихъ угловъ значительно разнятся (на  $1^{\circ}10'$ ): у кальцита уголь спайнаго ромбоэдра— $74^{\circ}55'$ , а у доломита— $73^{\circ}45'$ .

Въ случаѣ, если въ распоряженіи имѣются грани спайнаго ромбоэдра известковаго шпата и доломита нѣсколько большихъ размѣровъ, то можно примѣнить слѣдующій весьма изящный и простой приемъ. Остриемъ иглы (или даже кончикомъ перочиннаго ножа) слѣдуетъ произвести короткій и легкій ударъ по ромбоэдрической плоскости спайности. На грани ромбоэдра известковаго шпата получится фигура удара, имѣющая форму треугольничка, симметричнаго по отношенію къ плоскости симметріи, проходящей черезъ грань ромбоэдра. Напротивъ, на грани доломита такой фигуры не получится.

Наконецъ, для поставленной цѣли можно воспользоваться опредѣленіемъ удѣльнаго вѣса минераловъ, что удобнѣе и быстрѣе всего произвести посредствомъ какой-либо тяжелой жидкости съ примѣненіемъ индикаторовъ (последніе чрезвычайно облегчаютъ и ускоряютъ работу) Удѣльный вѣсъ разсматриваемыхъ минераловъ довольно чувствительно разнится: удѣльный вѣсъ известковаго шпата—2,71—2,72; удѣльный вѣсъ доломита—2,8—2,9.

Но всѣ эти методы, представляющіеся быстро выполнимыми, когда въ распоряженіи имѣется достаточно пригодный матеріалъ, въ другихъ случаяхъ могутъ вызывать большія или меньшія затрудненія при своемъ примѣненіи.

<sup>1)</sup> Я. В. Самойловъ. Горный Журналъ. 1903. II, 266.

Кромѣ физическихъ методовъ различенія известковаго шпата и доломита, для этой цѣли пользуются еще химическими приемами. Указывается, что *холодная* разбавленная соляная кислота разлагаетъ известковый шпатъ съ выдѣленіемъ пузырьковъ углекислаго ангидрида, но не дѣйствуетъ на доломитъ; доломитъ разлагается только горячей разбавленной соляной кислотой.

Для указанной цѣли различенія примѣняется также уксусная кислота. Уксусная кислота разлагаетъ известковый шпатъ, но не дѣйствуетъ на доломитъ.

Нельзя, однако, сказать, чтобы во всѣхъ случаяхъ эти химическіе приемы давали достаточно рѣзкій и ясный результатъ; поэтому, послѣ того какъ была установлена цвѣтная реакція *Meigen'a*, сдѣланы были попытки обнаружить какую-нибудь цвѣтную реакцію для различенія известковаго шпата и доломита.

Въ 1904 году появилась работа *Hinden'a*<sup>1)</sup>, который перепробовалъ въ этомъ направленіи цѣлый рядъ реактивовъ (хлорное желѣзо, сѣрвокислую мѣдь, уксусноокислый свинецъ и хлорную ртуть). Наилучшимъ реактивомъ оказалось хлорное желѣзо, хуже — мѣдный купоросъ. Если подѣйствовать на холоду 10% растворомъ хлорнаго желѣза ( $Fe_2Cl_6$ ) на известковый шпатъ, то онъ окрашивается въ теченіе 1—2 минутъ въ желтый красновато-бурый цвѣтъ, между тѣмъ какъ доломитъ въ тѣхъ же условіяхъ не обнаруживаетъ никакого измѣненія. Одинакова рѣзка—эта реакція, какъ выяснилось при повтореніи нами этихъ опытовъ, если насыпать нѣсколько порошка испытуемаго минерала въ пробирку и прилить 10% раствора хлорнаго желѣза или же опустить каплю 10% раствора хлорнаго желѣза на порошокъ изслѣдуемаго минерала.

Какъ и слѣдовало ожидать, проба этой реакціи анкерита (паранкерита) изъ Нагольнаго кряжа, произведенная мною, обнаружила то-же отношеніе къ 10% раствору хлорнаго желѣза, какое проявляетъ и доломитъ.

*Hinden*, между прочимъ, такъ описываетъ эту реакцію: 1 gr. измельченнаго въ порошокъ кальцита помещается въ пробирку, содержащую 5 см. 10% раствора  $Fe^2Cl_6$ , и тщательно встряхивается. Тотчасъ начинается усиленное выдѣленіе  $CO_2$ , растворъ дѣлается темнымъ краснобурнымъ, и спустя 2—3 минуты содержимое пробирки, равнѣ жидкое, дѣлается желатинознымъ, такъ что при опрокидываніи пробирки ничего не выливается. Такая же проба съ доломитомъ не даетъ никакихъ результатовъ.

Что касается менѣе рѣзкой реакціи съ мѣднымъ купоросомъ, то берется 10% растворъ его. При нагреваніи известковый шпатъ даетъ голубое (или въриѣ зеленовато-голубое) окрашиваніе отъ выдѣленія основнаго карбоната мѣди; доломитъ при этомъ не измѣняется.

Слѣдуетъ, однако, замѣтить, что наиболѣе рѣзкая реакція съ  $Fe^2Cl_6$ , совершенно самостоятельно полученная *Hinden'омъ*, была отмѣчена въ литературѣ много раньше недавно умершимъ профессоромъ юрьевскаго университета *Лембергомъ*.

Въ работѣ своей: «Zur mikrochemischen Untersuchung von Calcit, Dolomit und Predazzit» *Лембергъ*<sup>2)</sup> указываетъ, что изъ растворовъ солей окиси желѣза на холоду углекислый кальцій быстро и вполне осаждаетъ гидратъ окиси желѣза, а такъ какъ доломитъ гораздо медленнѣе разлагается разбавленными кислотами, чѣмъ кальцитъ, то слѣдуетъ думать, что доломитъ будетъ разлагать и соли окиси желѣза гораздо медленнѣе, нежели известковый шпатъ.

Въ полномъ совпаденіи съ тѣмъ, что спустя почти двадцать лѣтъ дѣлалъ *Hinden*, *Лембергъ* дѣйствовалъ растворомъ, состоявшимъ изъ одной части хлорнаго желѣза на 10

1) *Fr. Hinden* Verhandl. d. Naturforsch. Gesellsch. in Basel. 1904. XV, 2 H., 201.

2) *J. Lemberg*. Zeitsch. d. deutsch. Geolog. Gesellsch. 1887. XXXIX. 489.

частей воды. Если въ теченіе нѣсколькихъ секундъ (до минуты) дѣйствовать этимъ реактивомъ на порошокъ известковаго шпата, слить затѣмъ реактивъ и быстро промыть его декантацией, не производя сильнаго встряхиванія порошка, то зерна кальцита, вслѣдствіе выпавшаго гидрата окиси желѣза, окажутся окрашенными въ блѣдно-бурый цвѣтъ. Если затѣмъ подѣйствовать на порошокъ растворомъ сѣрнистаго аммонія, то гидратъ окиси желѣза перейдетъ въ черное сѣрнистое желѣзо.

При точно такой же обработкѣ доломита зерна его дѣлаются блѣдно-зелеными въ падающемъ свѣтѣ и безцвѣтными въ проходящемъ.

Въ слѣдующей своей работѣ <sup>1)</sup>, озаглавленной: «Zur mikroskopischen Untersuchung von Calcit, Dolomit und Predazit», *Лембергъ* находитъ, что черная окраска зеренъ известковаго шпата не всегда достаточно удобна, напримѣръ, когда изслѣдуемый матеріалъ уже содержитъ черныя зерна магнетита или углистыхъ веществъ, или какія-либо другія вещества, входя въ реакцію съ хлорнымъ желѣзомъ или сѣрнистымъ аммоніемъ, даютъ черные продукты превращенія. Поэтому, *Лембергъ* предлагаетъ другую реакцію. Четыре части сухого хлористаго алюминія ( $Al^2Cl^6$ ) растворяются въ 60 частяхъ воды, прибавляется 6 частей кампеша (*Haematoxylon campecheanum*), и этотъ растворъ кипятится въ теченіе 25 минутъ, при помѣшиваніи и доливаніи испаряющейся воды.

Грубьяя зерна известковаго шпата или мрамора, обработанныя указаннымъ растворомъ (въ теченіе 5—10 минутъ) окрашиваются въ фіолетовый цвѣтъ. Зерна доломита при обработкѣ въ теченіе 10 минутъ остаются почти неизмѣненными; послѣ 20 минутъ на зернахъ доломита наблюдаются въ небольшомъ количествѣ блѣдно-голубыя пятнышки.

Далѣе, *Лембергъ* отмѣчаетъ, что для указанной цѣли различенія известковаго шпата и доломита можно испытать также дѣйствіе гидратовъ окиси хрома и урана.

Въ третьей своей работѣ «Zur mikrochemischen Untersuchung einiger Minerale» *Лембергъ* <sup>2)</sup> приводитъ реакцію для обнаруженія известковаго шпата въ шлифахъ. Шлифы покрываютъ нѣсколькими каплями нейтральнаго 10% раствора азотнокислаго серебра ( $AgNO^3$ ) и нагреваютъ въ теченіе 2—5 минутъ при температурѣ 60—70°. На известковомъ шпатѣ откладывается тонкій слой  $Ag^2CO^3$ . Шлифы тщательно промываютъ и возстановляютъ углекислое серебро воднымъ растворомъ пирогаллала (приблизительно 1 gr. пирогаллала въ 5 см. воды). Возстановленіе происходитъ быстро, и кальцитъ окрашивается въ черный цвѣтъ.

Въ тѣхъ случаяхъ, когда черная окраска кальцита—неудобна, вмѣсто пирогаллала употребляютъ хромовокислый калий ( $K^2CrO^4$ ). Углекислое серебро —  $AgCO^3$  переходитъ въ  $Ag^2CrO^4$ , хромовокислый калий затѣмъ смывается, и известковый шпатъ оказывается окрашеннымъ въ красный цвѣтъ, вслѣдствіе отложенія  $Ag^2CrO^4$ .

Эта реакція даетъ возможность различить въ шлифѣ самыя незначительныя включенія известковаго шпата. Такъ какъ, однако, и другіе минералы могутъ окрашиваться отъ отложенія  $Ag^2CrO^4$  въ красный цвѣтъ, то рекомендуется на окрасившееся въ красный цвѣтъ мѣсто шлифа опустить каплю холодной 10% уксусной кислоты и прослѣдить подъ микроскопомъ выдѣленіе пузырьковъ углекислаго ангидрида.

Такую же реакцію обнаруживаетъ и витеритъ ( $BaCO^3$ ). Арагонитъ приходится для полученія этой реакціи нагревать нѣсколько дольше (5 минутъ и больше). Напротивъ, стронціанитъ ( $SrCO^3$ ), магнезитъ ( $MgCO^3$ ) и доломитъ приходятъ во взаимодѣйствіе съ растворомъ  $AgNO^3$  только очень медленно и весьма неравномѣрно.

<sup>1)</sup> *J. Lemberg. Zeitschr. d. deutsch. Geolog. Gesellch. 1888. XL, 357*

<sup>2)</sup> *J. Lemberg. Zeitschr. d. deutsch. Geolog. Gesellsch. 1892. XLIV, 231.*

Эти реакціи *Лембергъ*, между прочимъ, примѣнялъ для выясненія природы окристаллизованнаго доломита изъ Билина, для котораго *Раммельсбергъ* на основаніи анализова даетъ формулу  $2MgCO^3 \cdot 3CaCO^3$ . Изслѣдованія *Лемберга* обнаружили, что этотъ доломитъ представляетъ собою нормальный доломитъ  $CaCO^3 \cdot MgCO^3$ , въ которомъ мѣстами содержатся микроскопическія включенія известковаго шпата.

Сопоставляя тотъ фактъ, что *Hinden*, не будучи знакомъ съ работами *Лемберга*, вновь изучалъ тѣ-же реакціи, которыя много ранѣе были опубликованы *Лембергомъ*, можно вполне согласиться съ замѣчаніемъ *Тугута* <sup>1)</sup>, ученика *Лемберга*, что какъ по отношенію къ этимъ реакціямъ, такъ и по отношенію ко многимъ работамъ *Лемберга*, результаты его изслѣдованій въ области химической минералогіи далеко не пользуются такимъ значеніемъ и извѣстностью, какихъ они вполне заслуживаютъ.

Слѣдуетъ, однако, отмѣтить, что опыты *Лемберга* не остались совсѣмъ безъ повторенія.—Въ 1889 году *Лагоріо* <sup>2)</sup> доложилъ въ Варшавскомъ Обществѣ Естествоиспытателей объ опытахъ, произведенныхъ надъ «микрхимической реакціей на доломитѣ» *Г. Янншевскаго*. Повторяя опыты *Лемберга* съ  $Al^2Cl^6$ , онъ приходитъ къ заключенію, что обработку порошка или шлифа изучаемаго тѣла лучше всего производить въ теченіе 5 минутъ растворомъ  $Al^2Cl^6$ , предварительно нейтрализованномъ содой, и затѣмъ, обмывши осторожно объектъ водою, опустить его въ красящее вещество,—доломитъ при этомъ остается бѣлымъ, кальцитъ окрашивается. Наиболѣе удобнымъ красящимъ веществомъ оказался карминъ. Кромѣ раствора  $Al^2Cl^6$ , можно также употреблять растворы солей окиси хрома (хромовые квасцы) и уксусноуразовую соль.

Въ самое недавнее время указалъ еще одну реакцію *Cornu* <sup>3)</sup>, которая особенно пригодна для демонстрацій. Приблизительно одинаковыя количества порошка известковаго шпата и доломита помѣщаются въ колбы, въ которыя прибавляется поровну дистиллированной воды и затѣмъ немного раствора фенолфталеина. Если взболтать содержимое колбъ, то вода въ той колбѣ, гдѣ помѣщается известковый шпатъ, окрасится въ темноватокрасный цвѣтъ, между тѣмъ вода въ колбѣ съ доломитовымъ порошкомъ остается безцвѣтной или пріобрѣтаетъ только слабо розоватый оттѣнокъ. Черезъ короткое время (однако, довольно продолжительное соотвѣтственно результатамъ, полученнымъ мною при повтореніи означенной реакціи) вода надъ порошкомъ известковаго шпата обезцвѣчивается, то-есть исчезаетъ щелочная реакція по мѣрѣ того, какъ вода поглотитъ въ большемъ количествѣ атмосферную углекислоту.

Продолжая свои опыты надъ «кислою и щелочною реакціей минераловъ», *Cornu* <sup>4)</sup> свелъ теперь свои наблюденія надъ различными минералами въ таблицу. Мы остановимся только на карбонатахъ. При испытаніи ихъ лакмусовою бумагой они обнаруживаютъ щелочную реакцію, но слабую. Кальцитъ и доломитъ при пробѣ лакмусовою бумагой реагируютъ одинаково; этимъ способомъ они—не различимы между собою. Гораздо чувствительнѣе (хотя нѣкоторыя колебанія обнаруживаются для различныхъ мѣсторожденій) фенолфталеинъ, какъ это представлено въ предыдущей работѣ *Cornu*. Изъ двухъ полиморфныхъ разностей углекислаго кальція—арагонитъ обнаруживаетъ болѣе сильную реакцію на фенолфталеинъ, нежели известковый шпатъ. Однако, произведенныя мною испытанія дѣйствія кальцита и арагонита на фенолфталеинъ не соотвѣтствуютъ этому утвержденію.

<sup>1)</sup> *St. Thugutt*. Centralblatt f. Mineral. 1905, p. 265.

<sup>2)</sup> *A. Lagorio*. Труды Варшавск. Общ. Естествоиспыт. — Прот. отд. физики и химіи 1889—1890, № 5, стр. 5.

<sup>3)</sup> *Fr. Cornu*. Centralbl. f. Mineral. 1906, p. 550.

<sup>4)</sup> *Fr. Cornu*. Tschermak's mineralog. u. petrograph. Mittheil. 1905. XXIV, 417 и 1907. XXV, 489.

Что касается другихъ близкихъ карбонатовъ, то витеритъ ( $BaCO^3$ ) дѣйствуетъ на фенолфталеинъ, какъ кальцитъ (даже нѣсколько сильнѣе), магнезитъ ( $MgCO^3$ ) — слабо, а стронціанитъ ( $SrCO^3$ ) — какъ доломитъ. Весьма любопытно, что такое же различіе между витеритомъ и стронціанитомъ обнаруживается и при дѣйстви  $Ag^2CO^3$ , какъ это описывалось выше.

Соответственное примѣненіе этихъ реакцій можетъ, между прочимъ, въ значительной степени способствовать разъясненію сложнаго вопроса о химическомъ строеніи различныхъ доломитовъ.

Кромѣ того, мнѣ думается, что эти цвѣтныя реакціи могутъ имѣть и практическое значеніе. Во многихъ практическихъ вопросахъ требуется знать состав известняковъ и доломитовъ. Испытанія нѣкоторыхъ изъ указанныхъ выше реакцій въ такомъ направленіи позволили бы, на мой взглядъ, выработать наиболѣе простые и удобные приемы для означенной цѣли.

### Опредѣленіе титана въ сплавахъ его съ желѣзомъ.

Инженеръ-химика Г. В. Вдовѣшевскаго.

Въ настоящее время существуетъ мало способовъ количественнаго опредѣленія титана и эти, которыми необходимо пользоваться, отличаются недостаткомъ точности, ибо они слишкомъ сложны, а потому непригодны для практическихъ цѣлей въ желѣзозаводской лабораторіи.

Съ другой стороны, сплавы титана съ желѣзомъ, главнымъ-же образомъ ферротитанъ, находя все большее и большее примѣненіе въ производствѣ извѣстныхъ сортовъ стали, принадлежатъ къ сравнительно дорогимъ матеріаламъ, и требуютъ необходимо точныхъ методовъ количественнаго опредѣленія.

Кромѣ этого, надо упомянуть, что титанъ принадлежитъ къ тѣмъ элементамъ, капризное поведеніе которыхъ затрудняетъ примѣненіе подходящихъ аналитическихъ приѣмовъ. Свойство титановой кислоты захватывать изъ растворовъ желѣзо и марганецъ, а также свойство ея самой охотно переходить въ видѣ примѣси въ другія соединения, опредѣляемая по пуги, напримѣръ, въ кремнезѣмъ, является существенной причиной того, что въ примѣняемыхъ до сихъ поръ аналитическихъ способахъ чувствуется излишняя продолжительность химическихъ приѣмовъ, тѣсно связанная съ недостаткомъ точности.

Казалось бы на первый взглядъ, что, благодаря способу Роте, достаточно приготовить подходящій растворъ желѣза, содержащаго титанъ, и выщелачивать его эфиромъ, чтобы получить растворъ титана, освобожденный отъ желѣза. Но это, къ сожалѣнію, далеко не такъ, и въ этомъ случаѣ, способъ Роте вовсе непригоденъ и непримѣнимъ.

Чтобы получить точные результаты опредѣленія титана, необходимо принять во вниманіе первое условіе, устранить изъ раствора его постоянный спутникъ—желѣзо.

Рядъ произведенныхъ мною опытовъ убѣдилъ меня, что цѣль эту достигъ можно весьма удобно и совершенно въ количественномъ отношеніи.

Ферротитанъ въ видѣ весьма мелкаго порошка очень легко растворяется въ умѣренно разбавленныхъ минеральныхъ кислотахъ. Растворимость на холоду происходитъ хотя и полностью, но все-таки медленно. Значительно легче растворимость проявляется при нагрѣваніи, и по мѣрѣ того, какъ данный растворъ крѣпнеть.

Изъ растворовъ въ соляной и азотной кислотѣ, по мѣрѣ нагрѣванія, выдѣляется желтоватый осадокъ титановой кислоты, цвѣтъ котораго доказываетъ присутствіе желѣза, за то растворъ въ сѣрной кислотѣ можетъ быть выпариваемъ даже до появленія паровъ сѣрной кислоты безъ появленія осадка.

Соляная и азотная кислота известной крѣпости растворяютъ только отчасти  $TiO_2$ , въ то же время сѣрная кислота, разбавленная и крѣпкая, растворяетъ  $TiO_2$  совершенно. По этому сѣрную кислоту надо считать самымъ подходящимъ растворителемъ для ферротитана.

Извѣстно, что титановая кислота въ разбавленныхъ растворахъ сѣрной, усредненныхъ отчасти углекислымъ натромъ, осаждается при продолжительномъ (4 до 6 часовъ) кипяченіи полностью въ видѣ бѣлаго осадка. При этомъ необходимо испарившуюся жидкость пополнять постоянно новыми порціями воды, дабы удержать первоначальный объемъ раствора. Эта операція продолжается слишкомъ долго, да кромѣ этого требуетъ постоянного вниманія, чего не вознаграждаетъ даже чистота полученнаго осадка. Титановая кислота, хотя и имѣетъ бѣлый цвѣтъ, содержитъ въ себѣ столько солей желѣза, что сожженная и прокаленная въ тиглѣ имѣетъ черно-бурый цвѣтъ и не можетъ быть въ этомъ видѣ взвѣшиваема—яли же послѣ взвѣшиванія должна быть очищена отъ примѣсей, что требуетъ довольно сложныхъ и замедляющихъ опредѣленіе операцій.

Дальше, титановая кислота изъ растворовъ въ сѣрной, точно усредненныхъ углекислымъ натромъ, можетъ быть осаждена сѣрноватистонатриевой солью. Эта послѣдняя разлагается и выдѣляющийся при этомъ сѣрнистый ангидридъ осаждаетъ титановую кислоту въ видѣ хлопкообразнаго и бѣлаго осадка.

Этотъ способъ надо считать настолько лучше предыдущаго, что выдѣляющийся при кипяченіи  $SO_2$  удерживаетъ желѣзо въ видѣ закисной соли, которая не такъ уже жадно поглощается титановой кислотой. Но и въ этомъ случаѣ получившійся осадокъ далеко не совершенно свободенъ отъ желѣза, да кромѣ этого содержитъ сѣру, а поэтому, сожиганіе осадка необходимо должно производить въ фарфоровомъ тиглѣ.

Короче говоря, ни одинъ, ни другой изъ приведенныхъ самыхъ простыхъ на первый взглядъ способовъ не даетъ точныхъ результатовъ.

Какъ я уже упомянулъ выше, въ прискакии новаго способа, я, главнымъ образомъ, стремился получить совершенно чистую, т. е. не содержащую слѣдовъ желѣза, титановую кислоту. Я достигъ этого благодаря тому обстоятельству, что титановая кислота не осаждается дѣйствіемъ сѣрводорода въ амміачномъ растворѣ, въ присутствіи виннокаменной кислоты. Въ это время желѣзо и марганецъ осаждаются совершенно въ видѣ сѣристыхъ соединений. Поэтому, въ фильтратѣ отъ желѣза и марганца получаю титановую кислоту въ присутствіи виннокаменной, которую впоследствии нужно уничтожить, чтобы устранить препятствіе для осажденія титана.

Казалось-бы, что съ цѣлью устранить виннокаменную кислоту, достаточно примѣнить дѣйствіе хамелеона, а именно такимъ образомъ, что въ кислый кипящій растворъ смѣси двухъ вышеупомянутыхъ кислотъ пускаютъ хамелеонъ до тѣхъ поръ, пока не станетъ образовываться, постоянный осадокъ  $MnO_2$ , который послѣдовательно уничтожаютъ нѣсколькими каплями щавелевокислаго аммонія или-же ему подобными возстановителями. Но способъ этотъ совершенно непригоденъ съ той точки зрѣнія, что вмѣсто желѣза мы въ растворъ вводимъ марганецъ и осажденная дальше титановая кислота также жадно захватываетъ съ собою марганецъ, какъ прежде захватывала желѣзо. Поэтому мысль устранить виннокаменную кислоту посредствомъ хамелеона я скоро бросилъ, произведя нѣсколько пробъ.

Мнѣ удалось гораздо проще устранить виннокаменную кислоту, примѣняя крѣпкую азотную.

Способъ опредѣленія титана, выработанный мною, позволяетъ въ сравнительно короткое время (въ продолженіе 2 дней) опредѣлить поочередно кремній, желѣзо и титанъ. 0, 25 до 0,5 гр. тонко размельченнаго ферротитана обливаютъ въ стаканчикѣ 15 см<sup>3</sup>. воды и, размѣшавъ, прибавляютъ 20 до 30 см<sup>3</sup> сѣрной кислоты, разбавленной въ отношеніи 1 ч. кисло:

на 4 ч. воды. При умѣренномъ нагрѣваніи металлъ растворяется въ продолженіе нѣсколькихъ минутъ, образуя жидкость аметистоваго цвѣта. Послѣ совершеннаго растворенія прибавляютъ 5 см<sup>3</sup>. азотной кислоты, уд. в. 1,4 и 10 см<sup>3</sup> соляной кислоты.

Надо замѣтить, что эти кислоты необходимы, если мы желаемъ получить кремнеземъ, свободный отъ титана. Опыты убѣдили меня, что кремнеземъ, выдѣлившійся изъ раствора одной сѣрной кислоты, содержитъ обыкновенно 0,3 до 0,5%  $TiO_2$  и тогда необходимо его опредѣлять посредствомъ обработки съ фтористо-водородной кислотой. Поэтому, чтобы избѣжать лишннихъ операций, лучше сразу прибавлять упомянутыя кислоты. Впрочемъ, въ томъ и другомъ случаѣ, ради большей точности, хорошо кремнеземъ опредѣлять при помощи указанной обработки.

Получивъ растворъ ферротитана, его ставятъ для выпариванія до появленія паровъ сѣрной кислоты. Послѣ этого остаются на днѣ стаканчика соли желѣза вмѣстѣ съ кремнеземомъ.

Эту массу обливаютъ 100 см<sup>3</sup>. холодной воды и нагрѣваютъ, часто помѣшивая, до полнаго растворенія желѣзныхъ солей. Такая операція продолжается минутъ до 10-ти, послѣ чего немедленно фильтруютъ, и собранный на фильтрѣ прозрачный кремнеземъ обливаютъ 5 см<sup>3</sup>. соляной кислоты уд. в. 1,1; затѣмъ тщательно промываютъ кремнеземъ горячей водой, прокалываютъ и взвѣшиваютъ.

Къ 250 до 300 см<sup>3</sup>. совершенно прозрачнаго фильтрата прибавляютъ 0,5 до 0,75 гр. (въ зависимости отъ навѣски ферротитана) твердой, химически чистой виннокаменной кислоты, и когда она растворится, усредняютъ растворъ амміакомъ; затѣмъ, послѣдній приготавливается еще въ количествѣ 2 до 3 см<sup>3</sup>., т. е. столько, чтобы жидкость издавала амміачный запахъ и въ темно-красный, но совершенно прозрачный растворъ пропускаютъ въ продолженіе  $\frac{1}{2}$  часа сѣроводородъ.—Почти моментально осаждается крупный осадокъ сѣрнистаго желѣза (а также и марганца, если онъ присутствуетъ).

Полученный осадокъ фильтруютъ сквозь двойной фильтръ при помощи аспиратора и промываютъ растворомъ сѣрнистаго аммонія, приготавлиаемаго насыщеніемъ смѣси 500 см<sup>3</sup>. воды и 15 см<sup>3</sup>. амміака (уд. в. 0,9). Промытый на фильтрѣ осадокъ желѣза растворяютъ въ соляной кислотѣ и, окисливъ крѣпкой азотной кислотой, опредѣляютъ желѣзо обыкновеннымъ вѣсовымъ или объемнымъ способомъ.

Фильтратъ, содержащій титановую кислоту въ смѣси съ виннокаменной, а также сѣрнистымъ аммоніемъ, обрабатываютъ дальше двумя способами:

1. Къ фильтрату, объемъ котораго приблизительно 450—500 см<sup>3</sup>., прибавляютъ столько сѣрной кислоты уд. в. 1,65, чтобы вполне разложить сѣрнистый аммоній, прибавляютъ еще 10 см<sup>3</sup>. азотной кислоты уд. в. 1,4 и, нагрѣвъ растворъ до кипѣнія, оставляютъ его выпариваться. Азотная кислота окисляетъ выдѣлившуюся сѣру въ сѣрную кислоту, которая по мѣрѣ того, какъ теряетъ воду, дѣйствуетъ обугливающимъ образомъ на виннокаменную кислоту, образуя около 30 см<sup>3</sup>. густой черной массы. Прибавивъ осторожно къ горячей массѣ 20 см<sup>3</sup>. крѣпкой азотной кислоты уд. в. 1,4, получаютъ почти моментально безцвѣтный растворъ, изъ котораго выдѣляется углекислота. Часто бываетъ, что растворъ принимаетъ желто-красный оттѣнокъ, что происходитъ отъ загустѣвшихъ въ жидкости окисловъ азота. Тогда достаточно жидкость поставить выпариваться до полнаго выдѣленія азотной кислоты, чтобы получить совершенно безцвѣтный или же слабо синеватаго цвѣта растворъ.

2. Къ фильтрату послѣ осажденія желѣза прибавляютъ сразу 50 см<sup>3</sup>. азотной кислоты уд. в. 1,4 и, накрывъ стаканъ часовымъ стекломъ, оставляютъ для продолжительнаго кипяченія. Въ этомъ случаѣ разложеніе виннокаменной кислоты происходитъ одновременно съ окисленіемъ сѣры; углекислота образуется постоянно и съ прекращеніемъ ея выдѣленія, все количество

винокаменной кислоты разрушено. Часто все-таки жидкость послѣ этого принимаетъ темный цвѣтъ, который надо устранить прибавленіемъ крѣпкой азотной кислоты.

Какъ въ первомъ, такъ и во второмъ случаѣ получаютъ совершенно чистый растворъ, который разбавляютъ довольно сильно водой и, прибавивъ въ избыткѣ амміака, осаждаютъ титановую кислоту въ видѣ хлопкообразнаго совершенно бѣлаго осадка; удаливъ избытокъ амміака кипяченіемъ, осадокъ титановой кислоты быстро отфильтровываютъ и промываютъ горячей водой.

Собранная на фильтрѣ титановая кислота имѣетъ слабо синеватый оттѣнокъ, а высушенная принимаетъ сине-сѣрый цвѣтъ. Сожженная и прокаленная въ платиновомъ тиглѣ представляетъ собою чистую двуокись титана, не содержащую слѣдовъ желѣза.

## Британско-Индійскія марганцовыя мѣсторожденія и ихъ разработка <sup>1)</sup>.

### П. Мартелля.

Особенный расцвѣтъ индійскихъ марганцовыхъ рудниковъ нужно разсматривать, главнымъ образомъ, какъ слѣдствіе русскихъ смуть, которыми, какъ извѣстно, особенно страдали въ послѣдніе годы разработки марганца въ Россіи на Кавказѣ. Такъ какъ вывозъ русскихъ марганцовыхъ рудъ временно совершенно приостанавливался, то потребители принуждены были искать другихъ источниковъ, и тутъ помогли имъ богатые индійскіе и бразильскіе марганцовые рудники.

Разработка индійскихъ марганцовыхъ рудъ началась недавно, лишь съ 1892 года, когда въ округѣ Визагалатамъ, Мадрасской провинціи, приступили впервые къ разработкѣ марганцовыхъ рудниковъ. Сначала годовая ихъ производительность постоянно возрастала, но въ 1900 году, на глубинѣ 15—30 метровъ, встрѣтили большой притокъ воды, вслѣдствіе чего производительность рудниковъ сильно уменьшилась, такъ что, будучи уже въ 92.458 тоннъ въ 1900 году, она въ 1905 году упала до 63.669 тоннъ. Далѣе, значительныя залежи марганцовыхъ рудъ находятся въ округѣ Нагпуръ въ Центральныхъ провинціяхъ гдѣ въ 1899 году начались разработки. Производительность въ первый же годъ была равна 35.356 тоннамъ и возрасла къ 1905 году до 153.494 тоннъ. Только въ 1904 году производительность нѣсколько уменьшилась, такъ какъ, вслѣдствіе низкихъ цѣнъ этого года, пришлось ограничить добычу. Наконецъ, въ 1903 году въ Центральной Индіи, въ штатѣ Ихабуа, начали разработку значительнаго мѣсторожденія марганцовыхъ рудъ, изъ котораго въ 1905 году было добыто 30.251 тонна.

Находящаяся въ округѣ Визагалатамъ руда представляетъ собою, главнымъ образомъ, псиломеланъ, который по преимуществу содержитъ въ большемъ или меньшемъ количествѣ браунитъ, также пиролюзитъ, встрѣчающійся въ довольно значительныхъ скопленіяхъ. Руды Центральныхъ провинцій, состоящія большею частью изъ смѣси браунита и псиломелана, мелкозернисты и тверды. Съ другой стороны, встрѣчаются руды, состоящія изъ одного псиломелана, на примѣръ, въ рудникахъ, находящихся по близости самаго Балагхата. Пиролюзитъ найденъ пока только въ одномъ мѣстѣ, а именно въ Иали въ округѣ Нагпуръ. Добываемая въ Кайлидонгри, въ штатѣ Ихабуа, марганцовая руда имѣетъ видъ мелкозернистый и темносѣрый цвѣтъ. Точныхъ изслѣдованій этихъ рудъ не существуетъ, но по видимому онѣ должны состоятъ изъ смѣси браунита съ псиломеланомъ. Средніе результаты анализовъ индійскихъ рудъ слѣдующіе:

<sup>1)</sup> Изъ Glückauf, 1907 г., № 26. Пер. Н. Версиловъ.

|  | Мадрасъ.                                | Центральныя провинціи.                  | Центральная Индія                       |
|--|---|---|---|
| Марганца . . . . .   | 43 — 50 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>     | 50 — 55 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>     | 46 — 48 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>     |
| Жельза . . . . .   | 5 — 13 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>      | 5 — 8 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>       | 8 — 9 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>       |
| Кремнія . . . . .  | 2 — 6 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>       | 5 — 9 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>       | 6 — 9 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>       |
| Фосфора . . . . .  | 0,15 — 0,60 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> | 0,05 — 0,12 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> | 0,08 — 0,25 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> |
| Влажности . . . . .  | 0,0 — 2,0 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>   | ниже 1,0 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>    | ниже 0,25 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>   |
| Разстояніе до ближайшей пристани нагрузки въ километрахъ . . . . . | 90                                      | 805 — 126                               | 581                                     |

Въ последнее время британско-индійское правительство предприняло большія развѣдки новыхъ марганцовыхъ мѣсторожденій, при чемъ открыты не только для Индіи, но и вообще для науки, до сихъ поръ неизвѣстные минералы. Надежные до сихъ поръ въ Индіи марганцовые минералы суть слѣдующіе:

Окислы: Дизлюитъ. \* Браунитъ.  
 Манганомagnetитъ. \* Пиролюзитъ.  
 Якобситъ. \* Манганитъ.  
 Гаусмавитъ.

И другіе марганцовые окислы, содержащіе *Ba*, *Ca* и *Fe*, соответствующіе формулѣ  $R_2 Mn O_3$ .

\* Исиломеланъ.  
 \* Вадъ.  
 Карбонаты: Анкеритъ.  
 \* Родохрозитъ.  
 Силикаты: Мангансхеденбергитъ.  
 \* Родонитъ.  
 \* Спессартитъ.  
 Апломъ.  
 \* Пиомонитъ.  
 Карфолитъ.  
 Нѣкоторыя марганцовыя слюды.  
 Фосфаты: Триплитъ.  
 Ніобаты: Колумбитъ.  
 Вольфраматы: Вольфрамъ.

Снабженные въ предыдущемъ спискѣ звѣздочкою минералы представляются для Индіи самыми важными; первые шесть изъ нихъ разсматриваются какъ руды.

Въ Индіи можно различить два рода мѣсторожденій марганцовыхъ рудъ. Одни изъ нихъ являются небольшими холмами, высотой отъ 15 до 90 метровъ, а другія возвышаются надъ окружающей мѣстностью только на нѣсколько футовъ или, вообще, говоря, они совсѣмъ надъ окружающей мѣстностью не возвышаются. Къ первой группѣ относятся мѣсторожденія штата Изабуа и центральныхъ провинцій, ко второй—мѣсторожденія провинціи Мадрасъ.

Почти о всѣхъ индійскихъ марганцовыхъ рудникахъ можно сказать, что въ нихъ еще совершенно незамѣтна правильность разработки; скорѣе они разрабатываются самымъ прими-

тивнымъ образомъ. Наиболье хозяйственно ведутся работы въ холмистыхъ мѣсторожденіяхъ, такъ какъ здѣсь менѣе всего приходится бороться съ освобожденіемъ рудниковъ отъ воды, и производство работы имѣетъ преимущество въ томъ, что здѣсь облегчена доставка руды, такъ какъ проволочныя дороги по откаточнымъ штрекамъ сооружаются очень удобно. Неблагоприятнымъ условіемъ для разработки индійскихъ марганцовыхъ мѣсторожденій является недостаточность рабочихъ рукъ. Лучшими рабочими считаются гугератисы, живущіе въ округѣ Амадабадъ. Но, главнымъ образомъ, должны бывать привозить для горныхъ работъ кули изъ центральныхъ провинцій, въ особенности изъ Раипура. Женщины и дѣти также принимаются для работъ на марганцовыхъ рудникахъ. Рабочая плата измѣняется въ различныхъ округахъ: за среднюю плату въ день мужчинѣ горнорабочему можно принять 17—34 пфен., женщины и дѣти получаютъ 8,5—17 пфен. Главную плату составляетъ для индійской добычи марганцовыхъ рудъ стоимость фрахта, который иногда бываетъ очень значителенъ. Часто руда должна быть доставляема на разстояніе 32 километр. до ближайшей желѣзнодорожной станціи въ телѣжкахъ, запряженныхъ ослами, отчего на тонну ложится плата отъ 4 до 4½ марокъ. Часто производство чрезвычайно удорожаютъ и длинныя полевые дороги. Съ другой стороны, тѣ рудники, которые находятся непосредственно у станцій желѣзныхъ дорогъ, имѣютъ очень незначительную стоимость фрактовъ, въ нѣсколько пфенниговъ. Этими различіями фрактовъ сила конкуренціи рудниковъ чрезвычайно усложняется. Далѣе дается небольшое обозрѣніе желѣзнодорожныхъ фрактовъ для главнѣйшихъ разстояній; фрахтовые ставки имѣютъ основаніемъ 0,07 пфенниговъ за 37,2 килограммовъ и 1609,3 метровъ.

|   | Километровъ. | Марокъ |
|---|--------------|--------|
| Мегхагаръ (Центр. Инд.)— Бомбей . . . . . | 581          | 7,04   |
| Нагпуръ — Калькутта . . . . .             | 837          | 10,11  |
| Нагпуръ — Бомбей . . . . .                | 1.128        | 13,63  |
| Гаривиди — Визагапатамъ . . . . .         | 90           | 1,08   |

Морской фрахтъ рассчитываютъ обыкновенно въ 15,30—17,34 марки. Много мѣсторожденій, между прочимъ, въ округѣ Хиндвара, не могутъ быть разрабатываемы—вслѣдствіе своей отдаленности отъ ближайшихъ станцій желѣзныхъ дорогъ. Вывозъ марганцовыхъ рудъ изъ Индіи составлялъ въ 1905/06 годахъ, считая промежутокъ времени съ 1 апрѣля 1905 г. по 31 марта 1906 г.,—316.699 тоннъ, между тѣмъ какъ вывозъ изъ важнѣйшихъ странъ, добывающихъ марганцовую руду, указываютъ слѣдующія цифры:

|                    |                |
|--------------------|----------------|
| Россія . . . . .   | 388.231 тоннъ. |
| Бразилія . . . . . | 262.416 »      |
| Испанія . . . . .  | 30.507 »       |

Цѣны за 50 процентную руду составляютъ для Центральныхъ провинцій въ среднемъ 1,10—1,28 марокъ за 1 тонну сырой руды. Число задолжаемыхъ на марганцовыхъ рудникахъ рабочихъ, вмѣстѣ съ женщинами и дѣтьми, достигало къ концу 1905 года до 5.998 человекъ. Въ послѣднее время добыча марганцовыхъ рудъ въ индійскомъ штатѣ Мизоръ развилась чрезвычайно. За время съ 1 декабря 1905 года до 30 ноября 1906 года было добыто здѣсь 40.000 тоннъ. Нагрузка на суда совершается въ лежащей по сосѣдству португальской гавани Гоа, которая вслѣдствіе этого особенно развилась. Въ самой португальской колоніи Гоа недавно также открыты большія залежи марганцовой руды, для развѣдки которыхъ, съ цѣлью разработки въ началѣ 1906 года, сдѣлано уже португальскому правительству 250 предложеній. Изъ всего этого видно, что индійскимъ разработкамъ марганцовыхъ рудъ предстоитъ очень хорошая будущность.

### По поводу некролога А. А. Юсса.

Въ октябрьской книжкѣ «Горнаго Журнала» за текущей 1907 годъ помѣщенъ некрологъ горнаго инженера А. А. Юсса, скончавшагося 7-го сего ноября въ г. Сочи, отъ рака пищевода. Совершенно сочувствуя стремленію составителя некролога сохранить, по возможности, память каждаго горнаго инженера, хоть сколько-нибудь выдававашагося своими трудами, не можемъ не замѣтить, что некрологъ А. А. Юсса, за исключеніемъ трехъ послѣднихъ строкъ, представляетъ собою простую выписку изъ формулярнаго списка покойнаго и по справедливости долженъ быть пополненъ слѣдующими примѣчаніями.

Опыты бессемерованія чугуна съ различныхъ заводовъ Урала, веденные А. А. Юсса на Воткинскомъ заводѣ въ шестидесятыхъ годахъ прошлаго столѣтія, выяснили полную возможность введенія этого способа на Уральскихъ заводахъ и выгоды, которыя можно было ожидать отъ переработки этого металла въ рельсы и другія издѣлія<sup>1)</sup>. Въмѣстѣ съ тѣмъ выяснились однако же вполне какъ слабость, такъ и другіе недостатки употреблявшихся на Воткинскомъ заводѣ устройствъ для бессемерованія, какъ, напримѣръ, употребленіе отражательныхъ печей по примѣру заводовъ австрійскихъ, отсутствіе гидравлическаго крана и т. д. Выяснились также и крупныя (по тогдашнему времени) размѣры затратъ, необходимыхъ для введенія фабрикаціи рельсовъ изъ бессемеровскаго металла, что и было причиной отказа правительства отъ производства такихъ затратъ.

Для инженеровъ современныхъ можетъ показаться страннымъ, что мы ставимъ кому-либо въ заслугу успѣшное рѣшеніе задачи о возможности введенія бессемерованія на заводахъ восточной Россіи. Достаточно однако пересмотрѣть техническую литературу шестидесятыхъ годовъ ІХХ вѣка, чтобы убѣдиться въ томъ, что способъ Бессемера имѣлъ въ то время массу ожесточенныхъ противниковъ и въ Западной Европѣ; самое веденіе опытовъ по бессемерованію на Воткинскомъ заводѣ не встрѣчало большого сочувствія русскихъ техниковъ, какъ и подобныя же опыты, веденные въ Нижне-Тагильскомъ заводѣ извѣстнымъ техникомъ Вольстедтомъ, результаты которыхъ также точти игнорировались современниками<sup>2)</sup>. Нельзя не упускать изъ виду и ограниченность средствъ, которыми располагала Воткинская бессемеровская фабрика.

Продолжительные труды по веденію опытнаго бессемерованія и даже полученные при этомъ сравнительно благоприятные результаты, не сдѣлали однако А. А. Юсса одностороннимъ приверженцемъ способа Бессемера. Напротивъ того, по окончаніи опытовъ бессемерованія на Воткинскомъ заводѣ, въ октябрѣ 1868 года имъ была подана директору Горнаго Департамента, Вл. К—чу Рашету, докладная записка, въ которой онъ доказывалъ необходимость произвести на томъ же Воткинскомъ заводѣ опыты по полученію литого металла по способу Мартена, при чемъ указаны были и причины, въ силу которыхъ для русскихъ заводовъ способъ Мартена является болѣе примѣнимымъ сравнительно съ бессемерованіемъ. Хотя докладъ этотъ не имѣлъ успѣха и испрашиваемая для опытовъ мартенованія сумма (15.000 р.) не была тотчасъ ассигнована, но высказанная А. А. Юсса вѣрная мысль не заглохла, такъ что уже во второй половинѣ 1870 года на Воткинскомъ заводѣ начали строить печь Мартена<sup>3)</sup>, а послѣдующія событія вполне оправдали соображенія А. А. Юсса относительно большей при-

<sup>1)</sup> Опыты Воткинскаго завода показали возможность приготавливать изъ металла Бессемера котельные листы, сортовое желѣзо и даже артиллерійскія орудія и снаряды.

<sup>2)</sup> Въ Нижне-Тагильскомъ округѣ бессемерованіе введено, какъ валовое производство, только въ семидесятыхъ годахъ прошлаго столѣтія, при содѣйствіи извѣстнаго французскаго металлурга Вальтона.

<sup>3)</sup> За переводомъ А. А. на Пермскій заводъ, постройка печи велась В. З. Ходостовымъ.

годности способа Мартена къ условіямъ русской жизни. Эти соображенія и были поводомъ къ тому, что въ 1895 году при празднованіи 25 лѣтняго юбилея введенія въ Россіи марте-новскаго производства (постройки А. А. Износковымъ печи Мартена на Сормовскомъ заводѣ) А. А. Юсса былъ присужденъ серебряный жетонъ, выбитый въ память этого событія.

Во время завѣдыванія А. А. Юсса бессемеровской фабрикой Воткинскаго завода, здѣсь впервые въ Россіи произведены были опыты переработки купферштейна по способу, предложенному горнымъ инженеромъ В. А. Семянниковымъ <sup>1)</sup>. Хотя опыты эти и были произведены надъ малымъ сравнительно количествомъ штейна, но все же доказали полную возможность и выгодность сокращенія убогаго штейна Богословскаго завода до блага штейна, съ содержаніемъ около семидесяти процентовъ мѣди. Къ сожалѣнію, опыты эти тоже прошли, по-видимому, мало замѣченными и предложеніе В. А. Семянникова осталось neodъвеннымъ нашими соотечественниками, между тѣмъ какъ въ С. Америкѣ бессемерованіе купферштейна получило очень обширное распространеніе, такъ что этимъ путемъ получаютъ тамъ милліоны пудовъ мѣди.

Н. I.



<sup>1)</sup> Бывшимъ управителемъ Богословскаго завода, а впослѣдствіи горнымъ начальникомъ Богословскаго округа.

# БИБЛИОГРАФІЯ.

## Elemente der Mineralogie

begründet von *Carl Friedrich Naumann* (1873 г. †).

Fünfzehnte, neu bearbeitete und ergänzte Auflage

von D-r *Ferdinand Zirkel*.

Ord. Professor der Mineralogie und Geognosie an der  
Universität Leipzig.

Mit 1113 Figuren in Text.

Leipzig.

1907 года.

Классическое сочиненіе проф. К. Ф. Науманна, издаваемое съ его кончины (1873 г.) профессоромъ докторомъ Фердинандомъ Циркелемъ, вышло въ концѣ текущаго 1907 года 15-ымъ изданіемъ. Сказать что-либо новое о достоинствахъ этой прекрасной книги трудно. Пятнадцатое изданіе, какъ и всѣ предшествовавшія, отличающееся ясностью, сжатостью и точностью изложенія, и не блещущее хромофотографированными таблицами, подверглось нѣкоторымъ измѣненіямъ и существеннымъ дополненіямъ. Несмотря на многія дополненія, благодаря соответствующимъ сокращеніямъ, объемъ книги, сравнительно съ предшествовавшимъ изданіемъ, увеличился весьма незначительно. Между тѣмъ, въ указателѣ мы находимъ 223 новыхъ названій минераловъ. Сочиненіе К. Науманна—Ф. Циркеля распадается на двѣ части: общую часть (стр. 11—393) и специальную (стр. 394—821). Общая часть обнимаетъ собою описаніе морфологическихъ свойствъ минераловъ, т. е. кристаллографію (стр. 11—168) и морфологию кристаллическихъ агрегатовъ (стр. 169—186), физическія свойства минераловъ (стр. 187—285), химическія свойства (стр. 286—343), ученіе о мѣсторожденіяхъ и образѣ нахожденія минераловъ (стр. 344—369), ученіе о способахъ образованія минераловъ (стр. 370—385) и, наконецъ, классификацію минераловъ (стр. 386—393). Специальную часть составляетъ описаніе отдѣльныхъ минеральныхъ видовъ и ихъ разновидностей, т. е. фізіографія минераловъ (стр. 394—821).

Что касается кристаллографіи, то выводъ геміэдрическихъ, тетартэдрическихъ и гемиморфныхъ формъ изъ формъ голоэдрическихъ (полногранныхъ) оставленъ въ томъ видѣ, въ какомъ онъ появился впервые въ 13-мъ изданіи 1898 года, на томъ основаніи, что, по справедливому мнѣнію профессора Ф. Циркеля, выводъ всѣхъ возможныхъ 32 видовъ симметріи этимъ путемъ можетъ быть сдѣланъ съ такою же точностью, какъ и другими, болѣе сложными способами. Кромѣ того, этотъ методъ представляетъ въ дидактическомъ отношеніи нѣкоторыя преимущества. Въ описательной части (фізіографія минераловъ), по традиціи, сохранены лишь символы (знаки) проф. Науманна. Это вызываетъ довольно значительное сокращеніе

объема книги, не представляя особыхъ неудобствъ, такъ какъ одновременное употребленіе символовъ Науманна и Миллера для простыхъ формъ, каковы, напримѣръ, (001), (110) и т. д., является излишнимъ, хотя, безъ сомнѣнія, знаки Миллера имѣютъ существенныя преимущества передъ знаками Науманна. Что же касается перевода болѣе сложныхъ знаковъ Науманна въ знаки Миллера или Бравэ, то это легко можетъ быть сдѣлано на основаніи данныхъ, помѣщенныхъ къ общей части (кристаллографія).

Въ концѣ книги (стр. 793—800) помѣщенъ въ алфавитномъ порядкѣ списокъ такихъ минераловъ, съ краткимъ ихъ описаніемъ, которые или очень рѣдки, или свойства которыхъ опредѣлены еще съ недостаточною точностію, или которые не могли найти себѣ подходящаго мѣста въ принятой въ этомъ сочиненіи классификаціи, или, наконецъ, такихъ, самостоятельность которыхъ является сомнительной.

Нѣтъ сомнѣнія, что 15-е изданіе «Elemente der Mineralogie»—этой настольной книги cadaго, занимающагося минералогіей,—будетъ имѣть широкое распространеніе не только въ Германіи и другихъ европейскихъ странахъ, но и у насъ въ Россіи, и разойдется въ самомъ непродолжительномъ времени. Цѣна 18 марокъ крайне умѣренна.

Профессоръ Г. Л.

The first part of the history of the world is the history of the human race. It is a history of progress and of the struggle for existence. It is a history of the triumph of the good over the evil, and of the victory of the just over the unjust. It is a history of the growth of the human mind, and of the development of the human soul. It is a history of the progress of the human race, and of the struggle for the betterment of the human condition.

The second part of the history of the world is the history of the human mind. It is a history of the growth of the human intellect, and of the development of the human soul. It is a history of the progress of the human mind, and of the struggle for the betterment of the human condition. It is a history of the growth of the human mind, and of the development of the human soul.

The third part of the history of the world is the history of the human soul. It is a history of the growth of the human spirit, and of the development of the human soul. It is a history of the progress of the human soul, and of the struggle for the betterment of the human condition. It is a history of the growth of the human soul, and of the development of the human spirit.

The fourth part of the history of the world is the history of the human condition. It is a history of the growth of the human race, and of the development of the human condition. It is a history of the progress of the human condition, and of the struggle for the betterment of the human condition. It is a history of the growth of the human condition, and of the development of the human race.

The fifth part of the history of the world is the history of the human race. It is a history of the growth of the human race, and of the development of the human condition. It is a history of the progress of the human race, and of the struggle for the betterment of the human condition. It is a history of the growth of the human race, and of the development of the human condition.

The sixth part of the history of the world is the history of the human condition. It is a history of the growth of the human condition, and of the development of the human race. It is a history of the progress of the human condition, and of the struggle for the betterment of the human condition. It is a history of the growth of the human condition, and of the development of the human race.

The seventh part of the history of the world is the history of the human race. It is a history of the growth of the human race, and of the development of the human condition. It is a history of the progress of the human race, and of the struggle for the betterment of the human condition. It is a history of the growth of the human race, and of the development of the human condition.

The eighth part of the history of the world is the history of the human condition. It is a history of the growth of the human condition, and of the development of the human race. It is a history of the progress of the human condition, and of the struggle for the betterment of the human condition. It is a history of the growth of the human condition, and of the development of the human race.

The ninth part of the history of the world is the history of the human race. It is a history of the growth of the human race, and of the development of the human condition. It is a history of the progress of the human race, and of the struggle for the betterment of the human condition. It is a history of the growth of the human race, and of the development of the human condition.

Москва.



Одесса.

# Р. КОЛЬБЕ.

Варшава. Екатеринбургъ. Ростовъ н/Дону.

С.-Петербургъ, Вознесенскій пр., 36,  
собств. домъ.

## ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНТОРА.

### ЕДИНСТВЕННЫЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЬ

Общ. Стюргевантъ,

### ИЗГОТОВЛЯЮЩАГО

### ВЕНТИЛЯТОРЫ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХЪ ЦѢЛЕЙ:

рудниковъ, металлургическихъ печей, кузнечныхъ гор-  
новъ, дымососы для паровыхъ котловъ и печей въ раз-  
личныхъ производствахъ.

*завода Адольфъ Блейхертъ и №<sup>о</sup>,*

строющаго

### ПРОВОЛОЧНО - КАНАТНЫЯ ДОРОГИ

извѣстной системы Блейхерта.

### Американскія разгрузочныя устройства и краны.

Завода Д. Торникрофтъ, Лондонъ,

### СПЕЦИАЛЬНОСТЬ:

Пассажирскіе, грузовые пароходы и моторныя лодки.

Техническій складъ: станковъ, подъемныхъ принад-  
лежностей и всевозможной арматуры.

Электротехническій складъ: динамо, электромоторовъ,  
лампъ, телефоновъ и арматуры.

Каталоги и смѣты бесплатно.

# ДОНЕЦКО-ЮРЬЕВСКІЕ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКІЕ ЗАВОДЫ.

Всякаго рода чугуныъ. \* Чугунъ спеціальный: зеркальный, форромарганецъ, ферросилицій. \* Изложницы и другія чугунныя отливки. \* Литыя и прокатныя обжатыя болванки и другая заготовка. \* Всякаго рода сортовое, профильное и литое желѣзо, рельсы разныхъ типовъ, рельсовыя скрѣпленія, кровельное желѣзо и другія прокатныя издѣлія.

## АДМИНИСТРАЦІЯ:

С.-Петербургъ, улица Гоголя, 4.

## ЗАВОДЫ:

при ст. Аличевске, Юрьевка-тожь Екатеринбургинской ж. д.

АДРЕСЪ ДЛЯ ТЕЛЕГРАМЪ:

Дюмо, С.-Петербургъ.  
Дюмо, Юрьевскій заводъ.

АДРЕСЪ ДЛЯ ПИСЕМЪ:

Юрьевскій заводъ,  
Екатеринославской губ.

## КОНТОРЫ:

Кіевъ—Костельная, № 9.  
Ростовъ на Дону,—Большая Садовая, № 142.

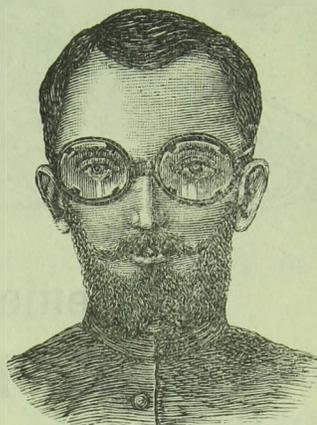
## ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВА:

С.-Петербургъ,—Р. Э. Ведекинъ, В. О., 18 линия, № 15.  
Москва—С. Ф. Штеръ, Тургеневская площадь, д. Воробьева, № 126/4.  
Екатеринославъ—К. Г. Ланге, Гоголевская ул., № 3.  
Одесса—Генрихъ Шумахеръ.  
Саратовъ—Э. Л. Рудель.  
Баку и Тифлисъ—Торговій Домъ «Мюнхъ и Вейсъ».  
Вильна—П. Я. Фрумкинъ.  
Рига и Ревель—Марсель Крегерь.

Для горныхъ заводовъ, приисковъ и для рудниковыхъ и заводскихъ лабораторій.

## ЗАЩИЩАЮЩІЯ ОЧКИ:

1) для защиты отъ сильнаго свѣта при освѣщеніи разработки россыпей разносомъ; 2) при взрывчатыхъ подземныхъ разработкахъ рудныхъ мѣсторожденій и россыпей; 3) при химической обработкѣ рудъ, шламовъ и эфелей и 4) при сплавѣ и аффинажѣ золота — у горновъ, тиглей, муфельныхъ и электрическихъ печей. Впервые составленъ для Россіи, со статистическими данными за десять лѣтъ, — полный иллюстрированный каталогъ всѣхъ типовъ защит. очковъ, съ указаніемъ на недостатки ихъ и достоинства и примѣненіе при различныхъ работахъ, машинахъ, доменныхъ печахъ и прочемъ.



Компасы для горныхъ изысканій, готовальни кюрвиметры и проч.

**БАРОМЕТРЫ** — стѣнные и карманные,

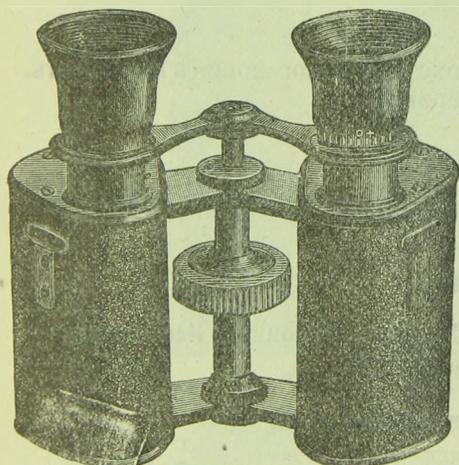
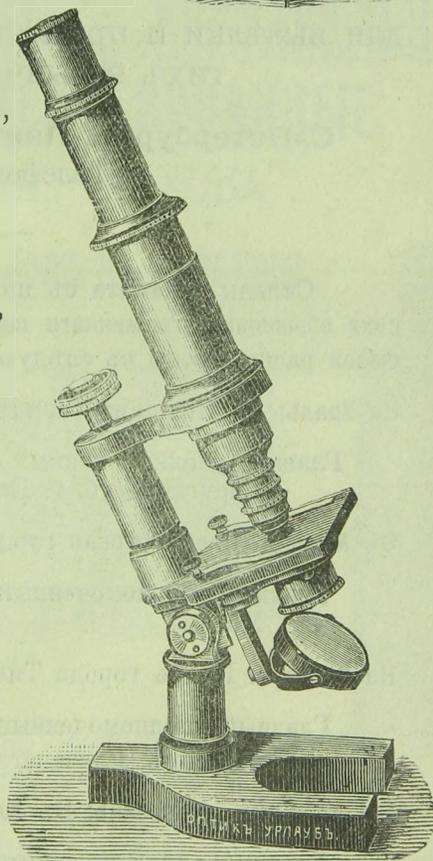
**Бинокли,**

**лупы,**

**микроскопы,**

**подзорныя трубы,**

**телескопы.**



**Оптикъ И. Я. Урлаубъ.**

С.-Петербургъ, Морская, 27. Телефонъ 242—97.

При заказахъ просить сослаться на это объявленіе.

Каталоги высылаются бесплатно, по востребованію.



Правленіе акціонернаго общества  
**„Б. И. ВИННЕРЪ“**

для выдѣлки и продажи пороха, динамита и дру-  
 гихъ взрывчатыхъ веществъ.

С.-Петербургъ, Пантелеймонская ул., № 4.  
 Телефонъ № 2367.

Склады динамита съ принадлежностями, блага горнаго по-  
 роха обыкновеннаго миннаго пороха, зажигательныхъ шнуровъ и кап-  
 селей расположены въ слѣдующихъ мѣстахъ:

**На Уралѣ:** Въ Нижнемъ-Тагилѣ.

Главный уполномоченный Алексѣй Афиногеновичъ Желѣзновъ.  
 Пермской губ. г. Екатеринбургъ.

**Въ Мѣсѣ:** (Оренбургская губ.).

Главный уполномоченный Никита Афиногеновичъ Желѣзновъ.  
 Мѣсѣ.

**На Кавказѣ:** Близъ города Тифлиса.

Главный уполномоченный Самуиль Львовичъ Клебанскій.  
 Тифлисъ, Елизаветинская, 39.

**Въ Донецкомъ бассейнѣ:** Въ Юзовѣ и Бахмутѣ.

Главный уполномоченный Борисъ Моисеевичъ Файнбергъ.  
 Екатеринославской губерніи—Юзовка-Заводская.

**Въ Кривомъ Рогѣ:**

Главный уполномоченный Яковъ Ивановичъ Драббль.  
 Кривой Рогъ.



**ИНЖЕНЕРЪ А. В. БАРИ.**



Фирма основана въ 1880 году.

Главная контора  
Москва, Мясницкая, 20.

Котельный заводъ  
въ Москвѣ близъ

Отдѣленіе  
С.-Петербургъ, Большая  
Московская, 13, кв. 3.

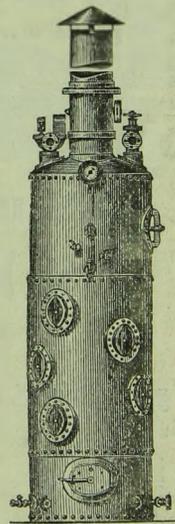
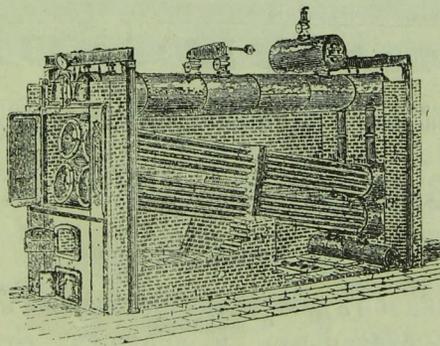
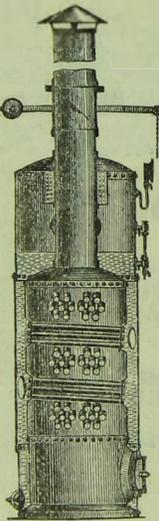
ТЕЛЕФОНЪ № 5-57.

Симонова монастыря.

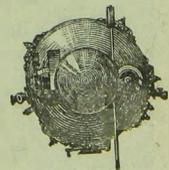
ТЕЛЕФОНЪ № 4-22.

**КОТЛЫ ПАРОВЫЕ  
ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ И ВЕРТИКАЛЬНЫЕ  
УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫЕ  
системы,, ШУХОВА“.**

**3850 КОТЛОВЪ ВЪ ДѢЙСТВІИ.**



Патентованные ПАРОПЕРЕГРѢВА-  
ТЕЛИ со стальными литыми коллек-  
торами и пѣльнотянутыми трубами (безъ  
шва) для нагрѣва пара до 400° С.  
безъ заполнения ихъ водою, устана-  
вливаемые въ котлахъ и самостоятельно.



Адресъ для телеграммъ:

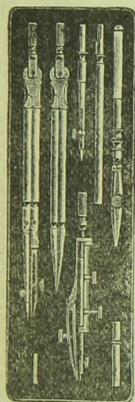
**Москва—ИНЖБАРИ.**

**Петербургъ—ИНЖБАРИ.**



SÄCHSISCHE KETTEN-UND RÄDERFABRIK BENTZSCH & CO. CHEMNITZ.  
САКСОНСКАЯ ФАБРИКА ЦѢПЕЙ И  
цѣпныхъ блоковъ и колесъ  
**ГЕНЦЪ И К<sup>о</sup>.**  
Хемнитцъ  
(Саксонія)  
S. S.

Цѣпи и цѣпные блоки и  
кол. са всякаго рода.



**К. Рифлеръ—Cl. Riefler.**  
Нессельвангъ и Мюнхенъ—Nesselwang u. München  
Точныя готвальни.

Точные

Секундо-маячные

Никеле-стальные

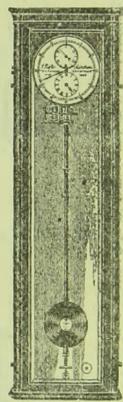
Уравнительные маятники

Парижъ 1900

Ст. Луи 1904

Grand Prix.

Настоящiе инструменты Рифлера мѣчены маркою „Riefler“  
Иллюстриров прейсъ-курanty бесплатно.



КОМИССИОНЕРЫ КАЗЕННЫХЪ ГОРНЫХЪ ЗАВОДОВЪ

**А. Изюсковъ и Т. Вейденбаумъ.**

С.-Петербургъ, Гороховая, 12.

Приемъ заказовъ для казенныхъ горныхъ заводовъ ураль-  
скихъ и олонечкихъ и продажа готовыхъ издѣлій  
этихъ заводовъ.

**Предметы производства заводовъ:**

Пароходы, шхуны, баржи, паровозы, паровыя машины, котлы, станки и механизмы разные, холодное Златоустовское оружіе, Воткинскія земледѣльческія машины, Косы Артинскія, инструменты, сталь, желѣзо листовное, сортовое и разное, желѣзнодорожныя принадлежности, мосты, скрѣпленія, оси, валы, части машинъ, чугуноное и стальное литье, чугунъ разный.

Склады издѣлій и металловъ: въ С.-Петербургѣ, Нижнемъ-Новгородѣ, Екатеринбургѣ и Иркутскѣ.

Контора: въ С.-Петербургѣ, Москвѣ, Нижнемъ-Новгородѣ, Екатеринбургѣ, Варшавѣ и Иркутскѣ.

Техническое бюро: при Главной Конторѣ въ С.-Петербургѣ, для разработки проектовъ, чертежей, смѣтъ, спецификацій и т. п.

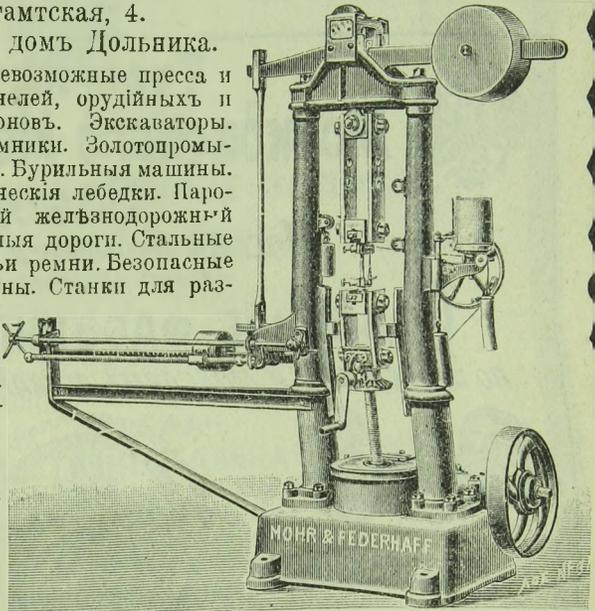
Телегр.: Изюсковъ—Петербургъ—Телео. № 301.

## Техническая Контора КАРЛЪ ШПАНЪ

С.-Петербургъ, Почтамтская, 4.  
Москва. Кисельный пер., домъ Дольника.

Насосы, аккумуляторы и всевозможные прессы и станки для изготовленія шрапнелей, орудійныхъ и оружейныхъ гильзъ и патроновъ. Эскаваторы. Драги. Перегрузатели. Подъемники. Золотопромывательные барабаны. Дробилки. Вурильныя машины. Шахтныя паровыя и электрическія лебедки. Паровозы. Вагончики. Подвѣдной желѣзнодорожнѣй путь. Вѣсы. Проволочно-канатныя дороги. Стальные канаты. Кожанные и верблюжьи ремни. Безопасныя паровыя котлы. Паровыя машины. Станки для различныхъ цѣлей. Трансмиссія. Испытательныя машины для разнаго рода матеріаловъ, металловъ, цѣпей, якорей, и т. д. Динамомашины и электромоторы.

Каталоги и сметы высылаютъ  
ея безвозмездно по первому  
требованію немедленно.



Машина для испытанія матеріаловъ. 11

## Проволочные Канаты.

Проволочн.

Плетня.

Пояса,

Догообтиратели,

Веревки.

Желѣзные заборы и Предохран. Ограды  
изъ Проволочн. Плетня  
и ирѣз. и ирѣз.

Прейс-курранты и образцы  
безвозмездно и франко.

Стальные

Колючія

Проволоки,

Проволока

для

Укупорки.

ВЛОЦЛАВСКІЙ  
ПРОВОЛОЧНЫЙ  
ЗАВОДЪ.

**К. КЛЯУКЕ.**

Влоцлавскъ,  
Верш. губ.

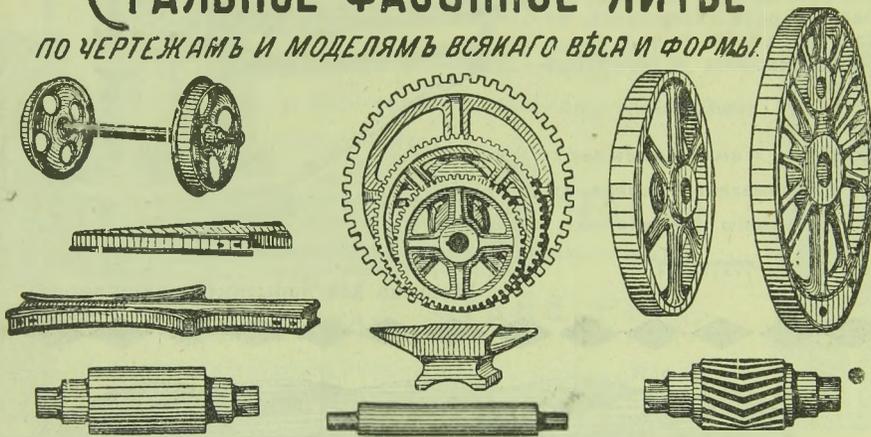


# Товарищество Московского Металлического Завода

Москва Мясницкая, д. Варваринского 0-ва № 20.  
«Заводъ у Рогожской заставы» — ТЕЛЕФОНЪ № 554

## СТАЛЬНОЕ ФАСОННОЕ ЛИТЬЕ

ПО ЧЕРТЕЖАМЪ И МОДЕЛЯМЪ ВСЯКАГО ВѢСА И ФОРМЫ.



## МЕТАЛЛИЧЕСКІЕ МОСТЫ, СТРОПИЛА

И ДРУГІЯ СООБРУЖЕНІЯ ИЗЪ ЖЕЛѢЗА.

СТАЛЬНЫЕ ПРОВОЛОЧНЫЕ КАНАТЫ  
СЪ ГАРАНТІЕЙ ЗА НАИВЫСШУЮ ПРОЧНОСТЬ.

Московская Сталь **Проволочная колючая**  
ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ, РЕССОРНАЯ, ЭКИПАЖНАЯ.

ИЗГОРОДЬ.

РЕЛЬСОВЫЯ СКРѢПЛЕНІЯ: костыли, болты, шурупы и пироны.  
ТЕЛЕГРАФНАЯ ПРОВОЛОКА. КРЮКИ.

СОРТОВОЕ ЖЕЛѢЗО, ГВОЗДИ, ПРОВОЛОКА, БОЛТЫ, ЗАКЛЕПКИ,  
ГАЙКИ, ШАЙБЫ, МЕБЕЛЬНЫЯ ПРУЖИНЫ И САПОЖНЫЯ ШПИЛЬКИ.

Д Д Т М М Д I СОРТЪ    Д Д Т М М Д II СОРТЪ



**БР. БЕЛЕРЪ и К<sup>о</sup>. Акц. О-во,  
ГОРНЫЕ и СТАЛЕЛИТЕЙНЫЕ ЗАВОДЫ.**

СОБСТВЕННЫЕ КОНТОРЫ и СКЛАДЫ:

Москва, Мясницкая, д. Кузнецова. С.-Петербургъ, Улица Гоголя, 12, Екатеринбургъ,  
Покровский пр., д. Жукова.

**ИСКЛЮЧИТЕЛЬНАЯ ПРОДАЖА  
ТИГЕЛЬНО-ЛИТОЙ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ СТАЛИ  
марки „БЕЛЕРЪ“**

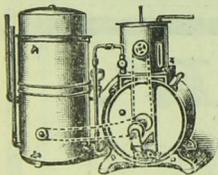
ИЗГОТОВЛЯЕМОЙ НА КАЗЕННОМЪ ЗЛАТОУСТОВСКОМЪ ЗАВОДЪ  
по способу „БЕЛЕРА“.

**ТИГЕЛЬНО-ЛИТАЯ ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ СТАЛЬ  
ИЗЪ РУДЪ СОБСТВЕННЫХЪ РУДНИКОВЪ,**  
сталь для горныхъ буравовъ, кирки (кайла) для горныхъ работъ, стальные  
проволочн. оцинкован. тросы, напильники, ножи для обработки дерева и для  
ножницъ, пилы для рѣзки дерева и желѣза и пр. и пр.

Цѣны сообщаются по запросу.

Адресъ для телеграммъ: „Стальвелеръ“

5



**ФРАНЦЪ ГУГЕРСГОФЪ**

МОСКВА-ЛЕЙПЦИГЪ.

МОСКВА, Рождественскій бульваръ, домъ Сидуанова.

**Полное устройство химическихъ лабораторій.**

Техническое бюро по вопросамъ химической промышленности.

**Grand Prix \* 1900 \* Парижъ и болѣе 60-ти другихъ  
наградъ и отличій.**

Устраиваетъ: красильныя и химико-техническія лабораторіи для заво-  
довъ, фабрикъ и мануфактуръ всякаго рода. Пирометры Ле-Шателье,  
калориметры Штаммера и Дюбеска, калор. бомбы Малера и Берто, кегли  
Зегера и т. п.

**ПОЛНОЕ УСТРОЙСТВО ПРОБИРНЫХЪ ЛАБОРАТОРІЙ.**

Оригинальныя чашки изъ баттерзейской глины, кипятивныя чашки  
для труднорасплавляющейся руды, капеллы и т. п.

**ГАЗОВОЗДУШНЫЙ ПРИБОРЪ „РЕРВСТЪ“.**

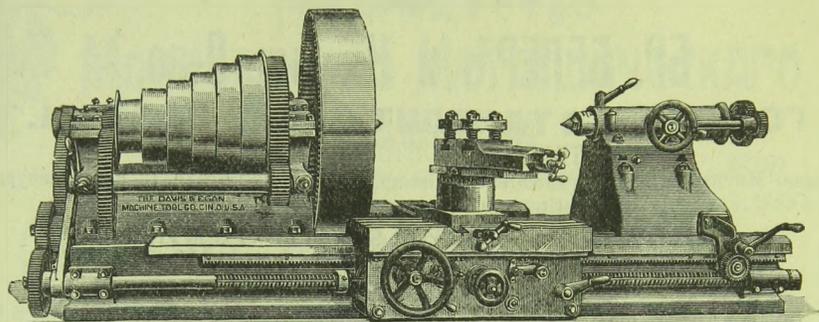
весьма пригодный для освѣщенія и отопленія лабораторныхъ работъ. Не  
требуетъ никакого ухода, а дѣйствуетъ автоматически.

**Реактивы Д-ра Шухардта въ Герлицѣ.**

Прейсъ-курранты и составленіе смѣтъ бесплатно.

5

# ЭДУАРДЪ КЕРБЕРЪ, С.-ПЕТЕРБУРГЪ, Екатерининск. кан., 6.



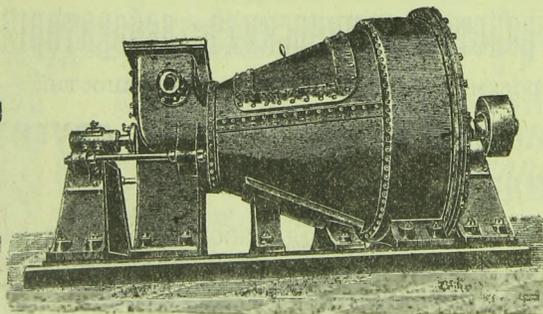
СТАНКИ ДЛЯ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВЪ.

## АЛМАЗНОЕ СВЕРЛО „ПЛУТОНЪ“ для изслѣдованій почвы.

10

# Э. Тильмансъ и К<sup>о</sup>.

С.-Петербургъ, Адмиралтейская наб., 6.



Всемирная выставка въ Льежъ 1905 г.  
Золотая и серебряная медали

СООРУЖЕНИЯ СЪ АВТОМАТИЧЕСКИМЪ УДАЛЕНИЕМЪ ОСАДКОВЪ.  
ОРОШАТЕЛЬНЫЯ СООРУЖЕНИЯ.

ГАЗОПРОМЫВАТЕЛИ со ступеньчатымъ вспрыскиваніемъ.

ПАТЕНТОВАННЫЙ ЦЕНТРОВЬЖНЫЙ ОЧИСТИТЕЛЬ  
съ гарантией до 0.02 грам. пыли.

— НАИВЫСШАЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ —

ОЧИСТИТЕЛИ ГАЗОВЪ КОКСОВЫХЪ ПЕЧЕЙ.

МНОГОЧИСЛЕННЫЯ СООРУЖЕНИЯ НА КРУПНЫХЪ ЗАВОДАХЪ.

КАТАЛОГИ И СМЕТЫ ПО ВОСТРЕБОВАНИЮ.

Отдѣль „М“.

ГЕНЕРАЛЬНЫЕ ПРЕДСТАВИТЕЛИ

АКЦ. О-ВА

Луи Шварцъ и К<sup>о</sup>.

Дортмундъ (Германія).

ГАЗООЧИСТИТЕЛЬНЫЯ  
СООРУЖЕНИЯ

для газовъ, доменныхъ печей, раз-  
личной величины.



1861



1872



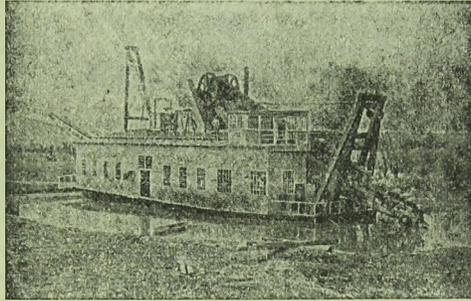
1896

# ОБЩЕСТВО ПУТИЛОВСКИХЪ ЗАВОДОВЪ.

Правленіе: С-Петербургъ, Михайловская площ., 6—4.

Драги.

Экскаваторы.



Паровые  
буры для  
развѣдокъ  
и поисковъ.

Драга № VIII. Т-ва Бр. Яковлевыхъ.  
Представитель для Сибири: { Г. Ф. Лейдигъ, въ Томскѣ.  
  { П. Ф. Иорданскій, Красноярскѣ.  
  »                  » Урала: А. П. Соколовъ и А. А. Герасимовъ, Екатеринбургъ.

## ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ СТАЛЬ И НАПИЛЬНИКИ ИЗГОТОВЛЯЕМЫЯ

### ОБЩЕСТВОМЪ ПУТИЛОВСКИХЪ ЗАВОДОВЪ.

Заводъ изготовляетъ инструментальную сталь различныхъ степеней твердости и для различныхъ назначеній, какъ то:

токарныхъ, строгальныхъ, долбежныхъ, сверлильныхъ рѣзцовъ, фрезеровъ, шарошекъ, сверлъ, метчиковъ, плоскокъ, градцихелей, развертокъ, напильниковъ, ножей, вилокъ, бритвъ и др. ножеваго товара, молотковъ, кувальдъ, матриць, штампъ, штемпелей, клеймъ, пилъ для рѣзки металловъ и дерева, ударныхъ инструментовъ, котельныхъ, кузнечныхъ, мѣдницкихъ для производства инструментовъ при производствѣ гвоздей, для деревообрабатывающихъ инструментовъ, пружинъ, хирургическихъ инструментовъ, горныхъ буравовъ, зубиль, буравовъ при обработкѣ очень твердыхъ каменныхъ породъ, мельничныхъ зубиль и молотковъ, бородковъ, обжимокъ, тесаковъ, шпунтовъ и проч.

Кромѣ сего заводъ изготовляетъ стали специальныхъ качествъ: „Хромъ“, „Спеціальная С“, „Прогрессъ“, „Вольфрамъ“, самозакаливающаяся „Успѣхъ“.

Также шайбы для фрезеровъ кованныя и отожженныя.

#### Напильники высшаго качества.

Деревянные колеса привилегія Путиловскаго завода съ металлическими ступицами; для фургоновъ, таратаекъ, арбъ, телегъ, делижановъ и проч.  
Грузоподъемъ 40—120 пуд. и выше.

Прейсъ-курантъ высылается по первому требованію

Правленіе: Спб., Михайловская пл. № 4—6, Телефонъ № 260.

Заводъ: Спб., Петергофское шоссе № 67, Телефонъ № 251, 1529.

Адресъ для телеграммъ: Петербургъ—Путиловское.

Высшая Награда  
„Grand Prix“



на Всемирной выставкѣ 1900 г  
въ Парижѣ.

Акціонерное общество котельныхъ и механическихъ заводовъ

# „В. ФИЦНЕРЪ и К. ГАМПЕРЪ“.

ЗАВОДЫ:

КОТЕЛЬНЫЙ, МОСТОСТРОИТЕЛЬНЫЙ и МЕХАНИЧЕСКІЙ,

Сосновицы, ст. Варшаво-Вѣнской ж. д.

МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ и ЧУГУННОЛИТЕЙНЫЙ

въ Домбровѣ, ст. Варшаво-Вѣнской ж. д.

Правленіе въ Варшавѣ, Королевская, д. № 35.

ТЕХНИЧЕСКІЯ КОНТОРЫ:

Въ С.-Петербургѣ: Мойка, 64. Телефонъ 936.

» Москвѣ: Мясницкія ворота, домъ Кабанова.

» Кіевѣ: Крещатикъ, домъ Вархоловскаго.

» Одессѣ, Казарменный пер., № 7.

» Екатеринбургѣ: Вознесенскій, 34.

» Харьковѣ: Сумская, № 15.

Въ Варшавѣ: Иерусалимская, № 68.

» Лодзи: Евангелицкая, 5.

» Ригѣ: Николаевская, № 9.

» Баку—Артуръ Шубертъ.

## ГЛАВНАЯ СПЕЦИАЛЬНОСТЬ:

Паровые котлы всевозможныхъ системъ. Пароперегрѣватели, подогреватели, экономайзеры питательные насосы, автоматическія котлопитающіе аппараты, водоочистительные аппараты. Полное устройство паровичень. Исслѣдованіе и исправленіе существующихъ и неправильно дѣйствующихъ паровичень. Трубопроводы, резервуары, мосты, стропила, башни, колонны, балки. Подъемные краны всевозможныхъ системъ съ ручною и электрическою передачею. Полное оборудованіе сахарныхъ заводовъ. Аппараты для целлюлозныхъ, писчебумажныхъ, химическихъ, винокуренныхъ и пивоваренныхъ заводовъ. Полное оборудованіе доменныхъ заводовъ. Оборудованіе сталелитейныхъ и прокатныхъ заводовъ. Горнозаводскія сооруженія. Тьюбинги. Транспортныя устройства проволочными канатами и цѣпами. Вагонетки. Всевозможная сварочная работа. Гидравлически пресован. издѣлія: днища для паровыхъ котловъ, рамы для вагон. и паров. и т. п. Волнистыя трубы для топокъ котловъ. Жельзан фланцы. Чугунное литье. Колосники обьки. и закален. Изложницы и Валли.

Адресъ для телеграммъ: „ФИЦГАМЪ“.

8

## ПРОВОЛОКА МѢДНАЯ И БРОНЗОВАЯ

круглая, квадратная и плоская.

## ПРОВОЛОКА РЕОПАНОВАЯ

для реостатовъ.

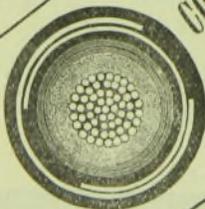
## ПРОВОЛОКА ТРОЛЛЕЙНАЯ

## ПРЯДИ И КАНАТЫ

изъ голой-мѣдной

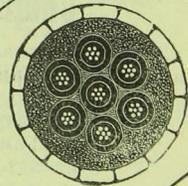
и бронзовой

проволоки.



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
СОЕДИНЕННЫХЪ КАБЕЛЬНЫХЪ ЗАВОДОВЪ  
ВЪ С.-ПЕТЕРБУРГѢ  
Адресъ для телеграммъ:  
Кабель—Петербургъ.

Адресъ для писемъ:  
Почтовый ящикъ № 218.



ЛЕНТЫ

И ПОЛОСЫ

изъ электро-литической мѣди.

РЕОТАНОВАЯ

ПОЛОСЫ И ЛЕНТЫ.

РЕЛЬСОВЫЕ СОЕДИНИТЕЛИ

для электрическихъ желѣзныхъ дорогъ.

РУССКОЕ ОБЩЕСТВО  
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХЪ ЗАВОДОВЪ  
**ГАРТМАНА.**

ПРАВЛЕНИЕ въ С.-ПЕТЕРБУРГѢ, ул. Роголя, домъ № 9. Телефонъ № 679.

Адресъ для телеграммъ: Петербургъ—Гартманы.

ЗАВОДЫ въ г. ЛУГАНСКѢ, Екатериносл. губ.—Адресъ для телеграммъ: Луганскъ—Гартманы.

**ЗАВОДЫ ПРОИЗВОДЯТЪ:**

Котельное, резервуарное и номерное желѣзо отъ 1/2 дюйм.

толщ. и ниже.

Кровельное желѣзо.

Сортавое, обручное и угловое желѣзо.

Чугунное литье.

Фасонное тально литье.

Разныя поковки.

Паровозные и постоянные паровые котлы обыкновен-

ныхъ и специальн. типовъ, вертик. и горизонтальн.

Прессованныя гидравлич. си. прессами стѣнни, днища и

донья для паровыхъ котловъ и резервуаровъ и

штампованныя части подвижнаго состава жел. дор.

Мосты, резервуары, стропила и вообще металлическія

сооруженія и постройки.

Стальные дымогарныя трубки и трубы разн. диаметровъ

до 8 дюйм. включительно.

Мѣдныя огневныя короби для паровозовъ.

Паровозы для ширококолейныхъ и узкоколейныхъ пу-

тей и запасныя части для паровозовъ. 10

Отдѣльные оттиски. IV Выпускъ,  
**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНІЕ ТЕХНИКИ**  
НА ЮЖНО-РУССКИХЪ ГОРНЫХЪ ЗАВОДАХЪ И РУДНИКАХЪ,

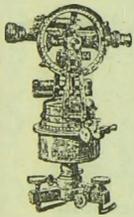
съ 15-ю таблицами чертежей, проф. Ив. ТИМЕ.

Цѣна 3 руб. Книгопродавцамъ 20% уступки. Адресъ: Вас. Остр., 3 лин., д. № 10

МАГАЗИНЪ и ЗАВЕДЕНІЕ  
МАТЕМАТИЧЕСКИХЪ, ГЕОДЕЗИЧЕСКИХЪ  
и ОПТИЧЕСКИХЪ ИНСТРУМЕНТОВЪ

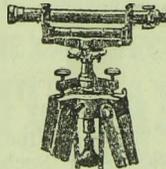
**К. РОДЕ**

С.-ПБ., В. Итальянская, 29.



Существуетъ

съ 1815 года.



**Спеціальность фирмы:**

Теодолиты, Нивеллиры, Книрегели, Мензулы, Астролябии, Пантометры, Гоніометры, Эккера, Рейки, Буссоли, Ватерпасы.

Землемѣрительн. приборы, Масштабы, Транспортеры, Готовальны и проч. Планиметры, Пантографы.

Гидрографическ. вертушки, Бинокли, Подзорныя трубы, Микроскопы. Лупы, Очки. Ненсенэ и Лорнетты, Высотомѣры, Термометры, Секундомѣры, Шагомѣры и проч.



Русское  Общество

Д Л Я

ВЫДѢЛКИ и ПРОДАЖИ ПОРОХА.

Правленіе: С.-Петербургъ, Казанская ул., № 12.

## ПОРОХОВЫЕ ЗАВОДЫ:

Вблизи гор. Шлиссельбурга и вблизи ст. „Заверце“, Варш.-Вѣнск. жел. дор.

### Отдѣленіе для выдѣлки **ДИНАМИТА**

при Шлиссельбургскомъ пороховомъ заводѣ.

**Собственные склады Общества для горнаго миннаго пороха, динамита и принадлежностей для взрыва:**

#### НА КАВКАЗѢ:

бл. ст. „БЕСЛАНЪ“, Владикавказской жел. дор.

бл. ст. „ГОМИ“, Закавказск. ж. д.

бл. г. БАТУМА.

Завѣд. Представитель для Кавказа  
**А. Г. Снѣжновъ**, Тифлисъ, Фрейлинская, 3.

#### ВЪ ДОНЕЦКОМЪ БАССЕЙНѢ:

бл. г. АЛЕКСАНДРОВСКА - ГРУШЕВСКАГО, Обл. Войска Донск.

бл. сел. МАКЪБЕВКА, Обл. Войска Донскаго.

бл. г. БАХМУТА (при ст. „Попасная“, Екатерининской жел. дор.).

Завѣд. **А. И. Липскій**, Почт. Конт. „Дебальцево“, Екатеринославск. губ.

#### ВЪ КРИВОРОГКОМЪ БАССЕЙНѢ:

бл. м. КРИВОЙ РОГЪ, Екатеринославской губ.

бл. стан. „ДОЛГИНЦЕВО“, Екатеринбург. жел. дор.

Завѣд. Представитель для Юго-Западной Россіи **В. Левенсонъ**, г. Екатеринославъ, Проспектъ, № 115.

#### НА УРАЛѢ и въ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ:

при НИЖНЕТАГИЛЬСКОМЪ ЗАВОДѢ, Пермск. губ.

бл. ст. „МІАССЪ“, Оренб. губ.

Завѣд. **М. А. Дмитріевъ**, г. Екатеринбургъ, Усольцевская, 35.

#### ВЪ СРЕДНЕЙ СИБИРИ:

бл. г. ИРКУТСКА.

Завѣд. **А. В. Ивановъ**, г. Иркутскъ, 6-я Солдатская, соб. домъ.

#### ВЪ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ:

бл. г. ВЛАДИВОСТОКА, Прим. Области.

Завѣд. Торговый Домъ **Кунстъ и Альбертъ**, г. Владивостокъ.

Съ заказами на минный порохъ специально для соляныхъ копей просятъ обращаться въ Правленіе Общества.

УТВЕРЖДА ФАБРИЧН. КЛЕЙМА

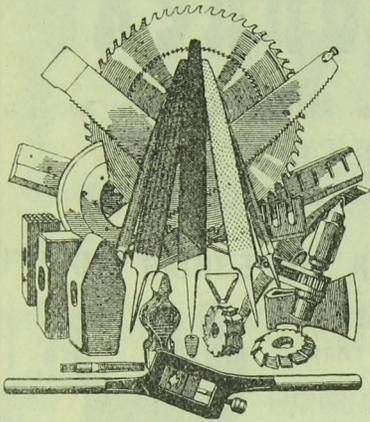


АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

# ОТТО ЭРБЕ

въ г. Ригѣ.

ИЗГОТОВЛЯЕТЪ:



Напильники всякіе.  
 Пилы для металла и для дерева.  
 Машинные ножи для станковъ.  
 Клуппы нарѣзные, трешетки, труборасширители, метчики, шарошки, кирки, подбойки, декселя, кувалды, молотки, зубила.  
 Починка круглыхъ пиль.  
 Насѣчка затупленныхъ напилковъ.



Адресъ для писемъ: *Акціонерному Обществу ОТТО ЭРБЕ, г. Рига.*

Иллюстрированный каталогъ бесплатно.

Акціонерное Промышленное Общество

1865—1882—1870

МЕХАНИЧЕСКИХЪ ЗАВОДОВЪ

## „ЛИЛЬПОПЪ, РАУ и ЛЕВЕНШТЕЙНЪ“ ВЪ ВАРШАВЪ.

Основной капиталъ 2.000.000 рублей.

Заводъ существуетъ съ 1818 года.

Механическія и котельныя издѣлія.  
 Товарные вагоны всякаго рода.  
 Стрѣлы и принадлежности желѣзныхъ дорогъ.

Мосты, трубы чугунныя вертикальной отливки отъ 1<sup>1</sup>/<sub>4</sub> до 36 дюймовъ діаметр.

Лафеты, снаряды и повозки.

Заказы принимаетъ заводъ въ Варшавѣ по улицѣ Княжеской, № 2 А

И

ПРЕДСТАВИТЕЛИ ОБЩЕСТВА:

въ С.-Петербургѣ: Адольфъ Адольфовичъ Вѣльскій, Фонтавка, № 66—12, уголъ Чернышева. Телефонъ № 225,

въ Москвѣ: Левъ Яковлевичъ Гадомскій, Мясницкая ул., д. Микини, кв. № 7,  
 въ Кіевѣ: Юліанъ Фаустиновичъ Жилинскій, Театральная ул., № 10-30, уголъ Фундуклеевской,

въ Варшавѣ, Царствѣ Польскомъ и Сѣверо-Западномъ Краѣ: Владиславъ Ивановичъ Хроминскій, Варшава, Вильчая, № 54 А. Телефонъ № 2500.

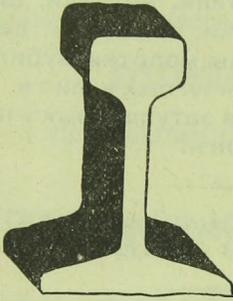
# АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

# „Артуръ Коппель“

Правленіе: въ С.-Петербургѣ, Невскій, 1. ♦ Заводъ: Московское шоссе, 5.

## ОТДѢЛЕНІЯ:

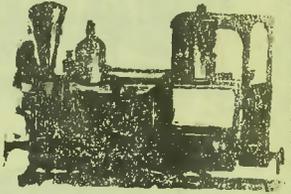
Москва, Одесса, Варшава, Рига. Харьковъ, Гельсингфорсъ, Харбинъ, Владивостокъ.



## Узкоколейныя желѣзныя дороги

для ручной, конной, паровой  
и электрической тяги.

Спеціальныя устройства для подъема,  
передачи и перевозки грузовъ  
для



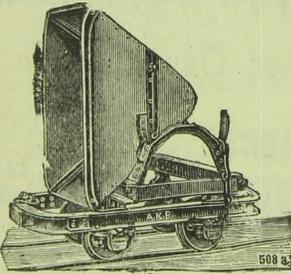
## горнопромышленныхъ предпріятій.

Драги.—Землечерпательныя машины.—Экскаваторы.—Камнедробилки.—Золотопромывательные барабаны.—Центробѣжныя сосуны.—Подъемники.

## Висячія проволочно-канатныя дороги.

Воздушныя компрессоры  
и камнебурильныя машины.

Паровыя машины  
и  
паровые котлы  
завода Акц. О-ва



РИХАРДЪ ПОЛЕ въ Ригѣ



Полное оборудованіе  
торфетныхъ, кирпичедѣлательныхъ, цементныхъ,  
лѣсопильныхъ и другихъ заводовъ.

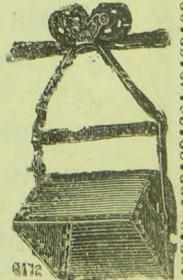
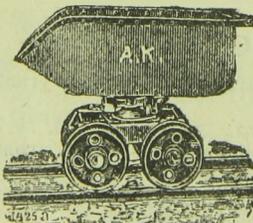
Конденсаціонныя и охлаждающія сооруженія.

Трезорныя устройства и денежныя шкафы.

Траассировочныя работы.

**Желѣзныя конструкціи.**

Каталоги.—Смѣты.





1882.

# ТОВАРИЩЕСТВО ЛАТУННАГО и МѢДНОПРОКАТНАГО ЗАВОДОВЪ



1896

## КОЛЬЧУГИНА.

Заводы находятся: Владимірской губ., Юрьевского уѣзда, при ст. Келерово, Московско-Ярославско-Архангельской жел. дор.

Правленіе въ Москвѣ, у Варварскихъ воротъ, домъ Страховаго Общества „Якорь“.

Производительность свыше 10.000.000 рублей; рабочихъ свыше 2000 чел.

**КАБЕЛИ ГОЛЫЕ** химически-чистой мѣди и алюминіевые.  
**ШИНЫ** химически-чистой мѣди.

Изолированная проволока, шнуры и кабели для различныхъ цѣлей электротехники.

Освинцованные кабели съ джутовой, бумажной и резиновой изоляціей для всевозможныхъ напряженій.

**Телеграфные, телефонные, сигнальные, горнозаводскіе и минные кабели.**

Чугунныя рамы и крышки для кабельныхъ колодцевъ.

Кабельные распредѣлит. ящики, муфты и разн. рода арматура.

**Проволока** красной мѣди, латунная, химически-чистой мѣди для электропроводовъ, хромисто-бронзовая для телефоновъ, трелевая для трамваевъ, фосфористо-бронзовая для полотень для писчебумажныхъ фабрикъ, никелиновая для реостатовъ, мельхіоровая, томпаковая и алюминіевая.

**Бѣлый металлъ** для подшипниковъ.

**Фосфористая бронза.**

**рипой.**

**Желоба** мѣдные для калильныхъ машинъ.

**Листы и круги** красной мѣди желтой (латуни), мельхіоровые и томпаковые.

**Чистый никкель** въ листахъ и проволокъ, никелевые аноды вальцованные и литые.

**Палки** красной мѣди, желтой (латунныя) и мельхіоровыя.

**Самоварныя части и посуда** изъ красной мѣди, латуни, томпака, мельхіора, никкеля и алюминіи.

**Ояски** красной мѣди для снарядовъ.

**Мѣдныя паровозныя топки.**

СЪ ЗАПРОСАМИ И ЗАКАЗАМИ СЛѢДУЕТЪ ОБРАЩАТЬСЯ ВЪ ПРАВЛ. ТОВАРИЩЕСТВА.

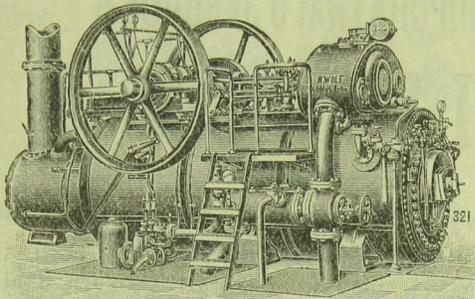
Прейсь-курантъ высылается по требованію.

Миланъ 1906: Grand Prix.

**Р. ВОЛЬФЪ.**

МАГДЕБУРГЪ—БУКАУ.

(Германія).



Отдѣленія:

МОСКВА. Мясницкая, д. Мишина.  
С.-ПЕТЕРБУРГЪ, Николаевская, 9.  
КІЕВЪ. Пушкинская, 6.

**ЛОКОМОБИЛИ**

на ножкахъ и колесахъ съ насыщеннымъ и

**ПЕРЕГРѢТЫМЪ ПАРОМЪ**

до 500 лощ. силъ.

**ВЫГОДНѢЙШІЕ ДВИГАТЕЛИ СОВРЕМЕННОСТИ.**

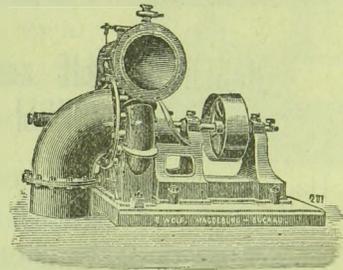
Простой уходъ, абсолютная надежность. большой запасъ силы, примѣненіе любого топлива, утилизація пара для отопления и др. надобностей.

**ЦЕНТРОБѢЖНЫЕ НАСОСЫ**

для низкаго и высокаго давленія, лучшая и самая дешевая система насосовъ для осушительныхъ и оросительныхъ сооружеій, водокачекъ и т. п.

**ПАРОВЫЕ КОТЛЫ**

съ перегрѣвателемъ пара и безъ оного.

построено локомотивей болѣе чѣмъ на  $\frac{1}{2}$  милліона слъ

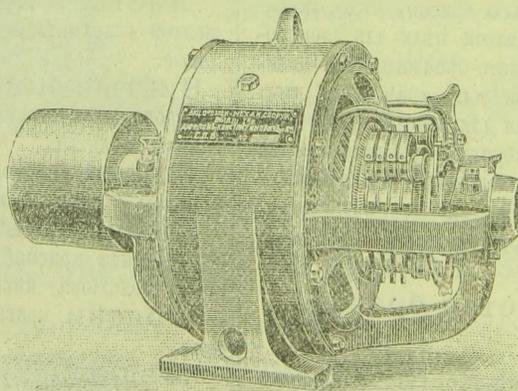
АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

**ЭЛЕКТРО-МЕХАНИЧЕСКИХЪ СООРУЖЕНІЙ**

БЫВШ. Т-ВО

**Дюфлонъ Константиновичъ и К<sup>о</sup>.**

ЭЛЕКТРИЧЕСКІЕ  
НАСОСЫ,  
ТУРБИНЫ,  
ВЕНТИЛЯТОРЫ,  
ЛЕБЕДКИ,  
СВЕРЛИЛЬНЫЯ  
МАШИНЫ  
И Т. П.

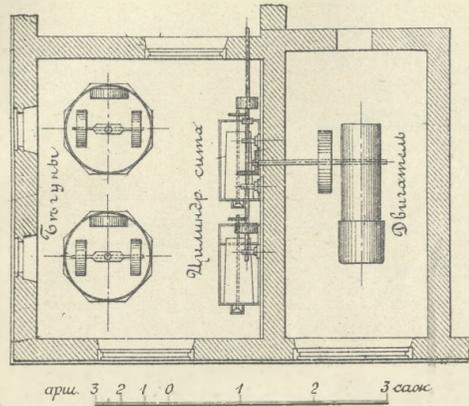


ДИНАМО-  
МАШИНЫ  
И ЭЛЕКТРО-  
ДВИГАТЕЛИ  
ПОСТОЯННАГО  
И ПЕРЕМѢННАГО,  
ТРЕХФАЗНАГО  
ТОКОВЪ, ВСѢХЪ  
НАПРЯЖЕНІЙ.

Правленіе и заводы въ С.-Петербургѣ, Аптекарскій островъ, Лопухинская ул., № 8, собств. домъ. Телефонъ 206—26.

Отдѣленіе въ Москвѣ: Чистые пруды, домъ Телешовой.  
Телефонъ № 564.

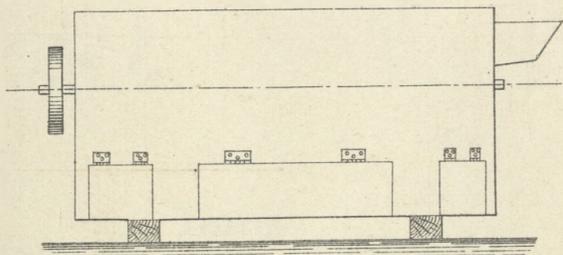
Фиг. 1.  
Планъ помѣщенія для перемола матеріаловъ.



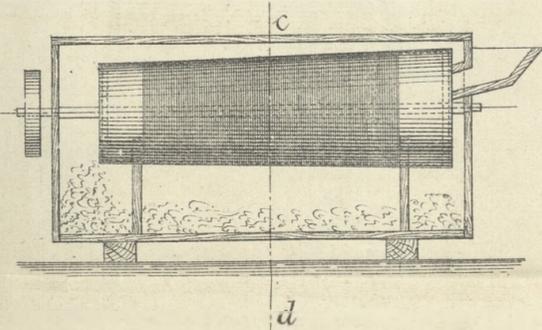
Цилиндрическое сито.

1:32 nat. вел.

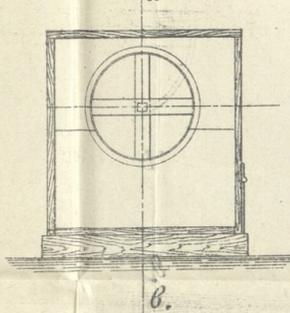
Фиг. 2.  
Наружный видъ



Фиг. 3.  
Разрѣзь по а в.



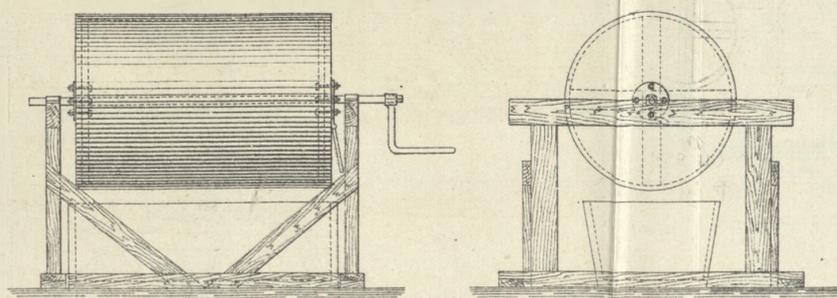
Фиг. 4.  
Разрѣзь по с d.



Фиг. 6.

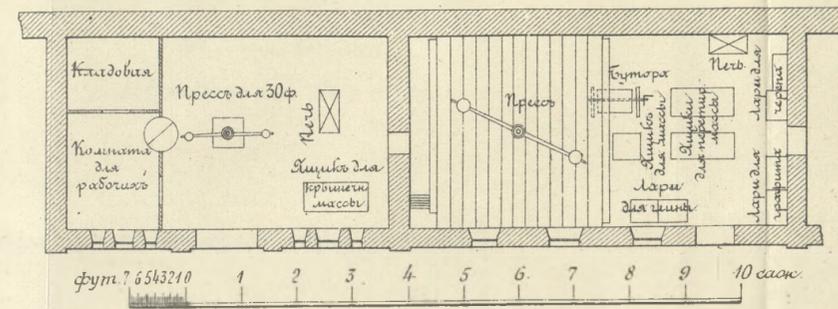
Бутара.

Фиг. 7.



Дюйм 12 9 6 3 0 1 2 3 4 5 фут.

Фиг. 5.  
Планъ старой тигельной фабрики.

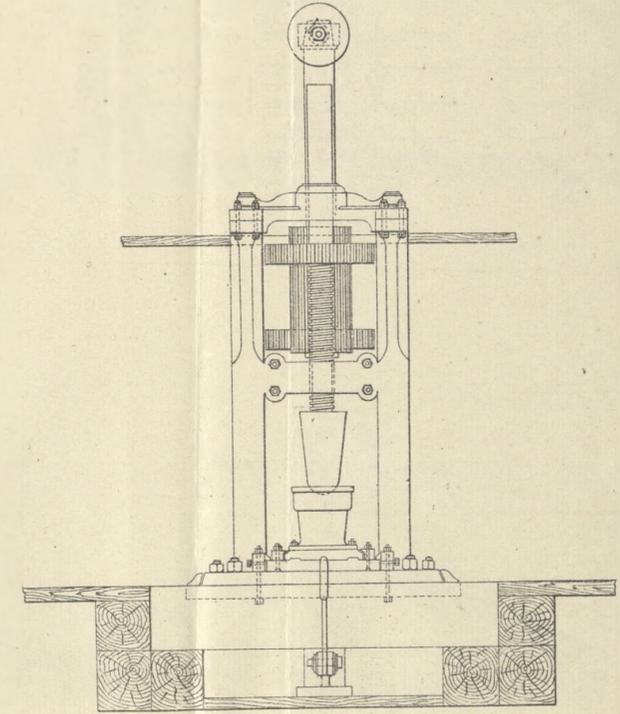
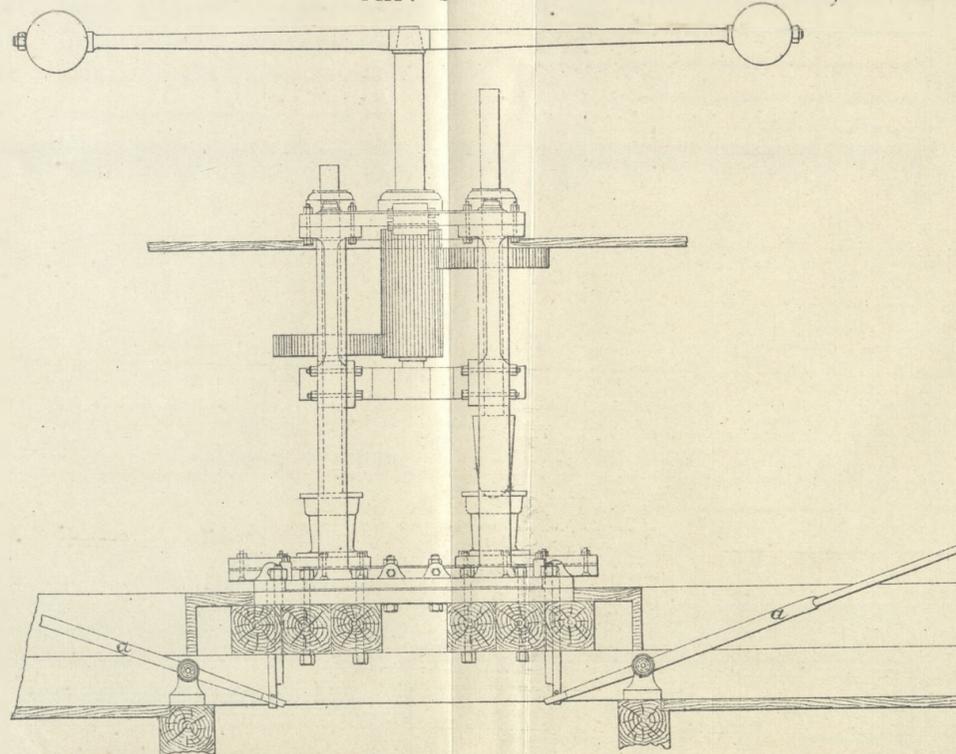


Двойной ручной тигельный прессъ.

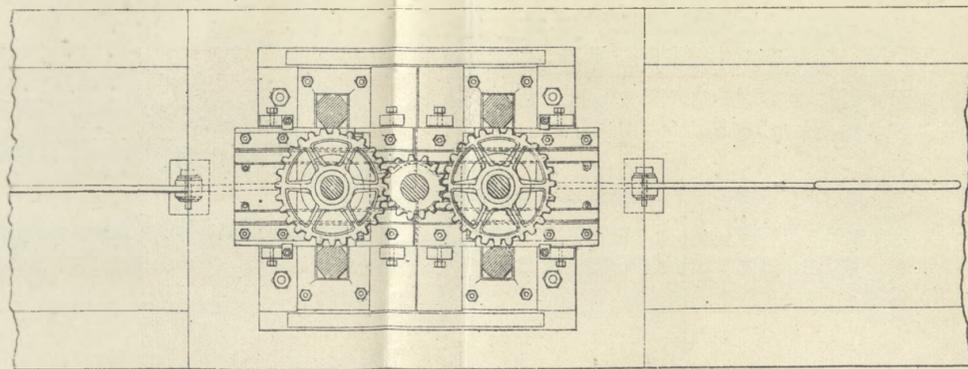
Фиг. 8

1:32 nat. вел.

Фиг. 10.

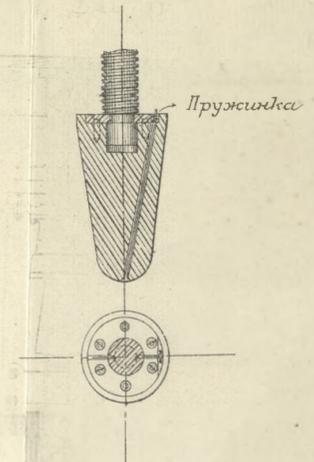


Фиг. 9.



Дюйм 12 9 6 3 0 1 2 3 4 5 фут.

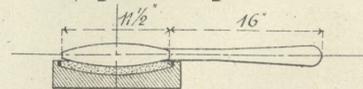
Фиг. 11.  
Шпигтонъ.  
1:16 н. в.



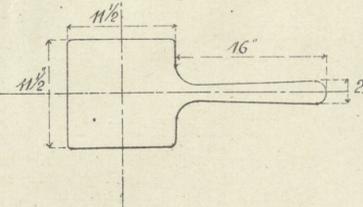
### Приготовление крышекъ.

1:16 н. в.

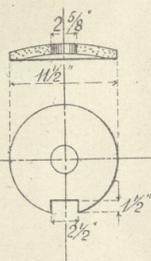
Фиг. 15. формовка крышки



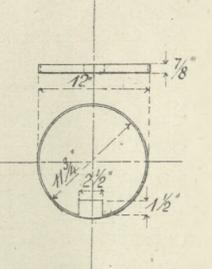
Фиг. 16. колотушка



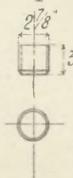
Фиг. 18. крышка



Фиг. 17. желѣзное кольцо

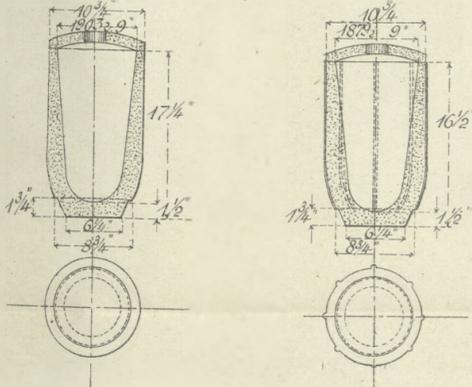


Фиг. 18. кольцо для выемки отверстия.

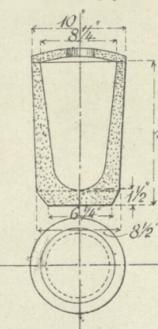


### Тигли

Фиг. 13 2-хъ пудовые. Фиг. 14



Фиг. 12. 60-ти фунт.

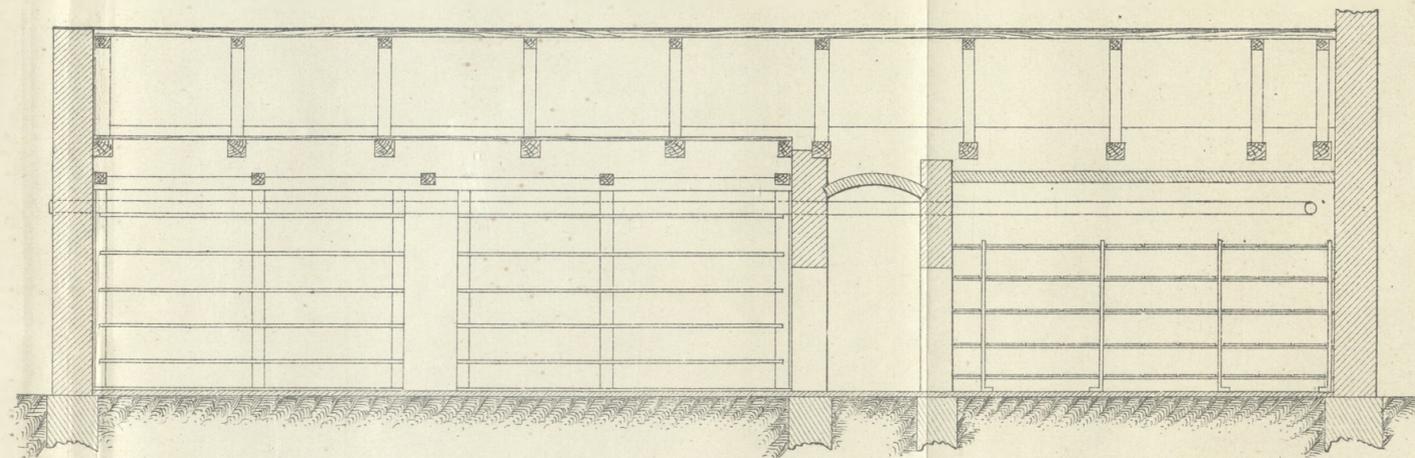


### Тигельное сушило.

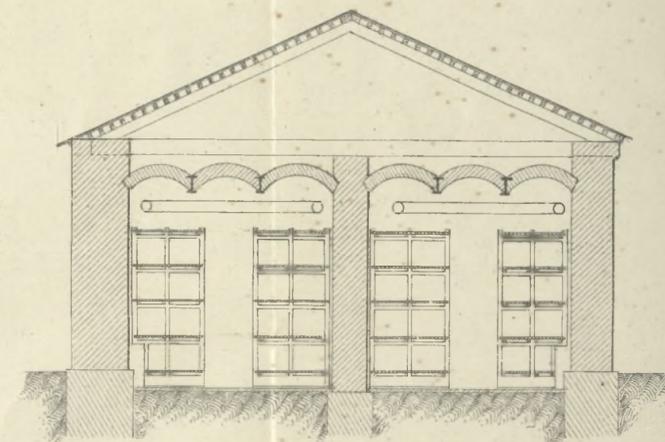
въ 1:96 nat. вел.

выстроенное въ 1905 году.

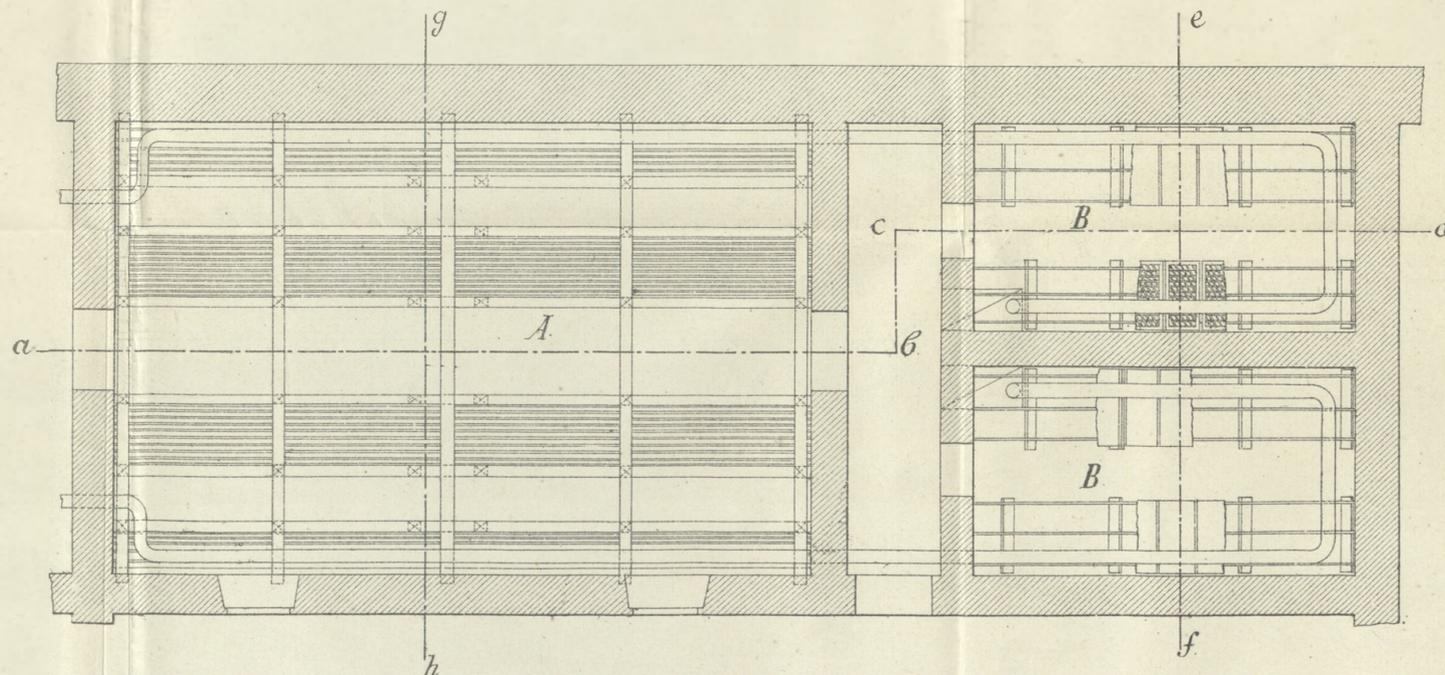
Фиг. 19. Разрѣзь по а в с d.



Фиг. 21. Разрѣзь сушила по е f.



Фиг. 20. Планъ сушила.



Фиг. 22. Разрѣзь сушила по g h.

