

Годъ

1880  
XV

LXXXIII.

# ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ

ИЗДАВАЕМЫЙ  
ГОРНЫМЪ УЧЕНЫМЪ КОМИТЕТОМЪ.

13287

Томъ четвертый

НОЯБРЬ.

1907 годъ.

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКАЯ ОБЩЕСТВЕННАЯ

СОДЕРЖАНИЕ: БИБЛИОТЕКА

ИМЕНИ

В. Г. ВЪЛИЧСКАГО

## ЧАСТЬ ОФИЦИАЛЬНАЯ.

### Узаконенія и распоряженія Правитель- ства.

- Объ измѣненіи устава Русско-Персидскаго горнопромышленнаго Товарищества . . . . . 101
- Объ измѣненіи устава Общества „Грушевскій антрацитъ“ . . . . . —
- Объ измѣненіи устава нефтепромышленнаго и торговаго Общества Н. Е. Питоевъ и К<sup>о</sup>. . . . . —
- Объ утвержденіи устава товарищества Берестовской каменноугольной промышленности. . . . . —
- Объ утвержденіи устава Горско-Ивановскаго каменноугольнаго Общества. . . . . —
- Объ измѣненіи устава Вакинскаго нефтянаго Общества. . . . . —
- О приступѣ къ ликвидаціи дѣлъ нефтепромышленнаго и торговаго Общества Е. М. Арафеловъ и К<sup>о</sup>. . . . . —
- О размѣрѣ преміи по акціямъ дополнительнаго выпуска Ферганскаго нефти и горнопромышленнаго акціонернаго Общества „Чиміонъ“. . . . . —
- О приступѣ къ ликвидаціи дѣлъ Южнаго горнопромышленнаго Общества. . . . . —
- О дополненіи § 9 Временныхъ правилъ объ употребленіи взрывчатыхъ матеріаловъ при горныхъ работахъ . . . . . —
- О дополненіи инструкции по при-  
мѣненію ст. 255—333 Уст. Горн. . . . . 102

Приказы по Горному Вѣдомству:  
№ 11—2 августа 1907 г. . . . . 102

## ЧАСТЬ НЕОФИЦИАЛЬНАЯ.

### I. Горное и заводское дѣло.

- „Шеддитъ“ Эд. Ст. Ст. на. (Le ché-  
dite“; par M-r Stock). . . . . 115
- Нѣкоторые рудники и заводы  
Швеціи; горн. инж. А. Н. Митинскаго.  
(Certaines mines et usines de Suède;  
par M-r A. Mitinsky, ing. des mines) . . . . . 123
- Матеріалы для изученія процесса  
печного углежженія; инж. К. Д. Коляс-  
никова. (Matériaux pour l'étude du pro-  
cès de carbonisation dans fours; par  
M-r Koliassnikow, ingénieur). . . . . 174

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

- О геологическихъ изслѣдованіяхъ  
въ Минусинскомъ, Ачинскомъ, Кра-  
сноярскомъ и Канскомъ уѣздахъ,  
Енисейской губ. въ 1905 г.; горн. инж.  
К. И. Аргентова (Les recherches géolo-  
giques dans le gouvernement d'Eniseisk  
en 1905; par M-r Arguentow, ing. des  
mines). . . . . 201

### IV. Смѣсь.

- По вопросу о респираторахъ; горн.  
инж. А. Н. Митинскаго . . . . . 239

## ОБЪЯВЛЕНІЯ.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

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

1907.

# Т. Д. Э. ВЕЙДЕ и К<sup>о</sup>.

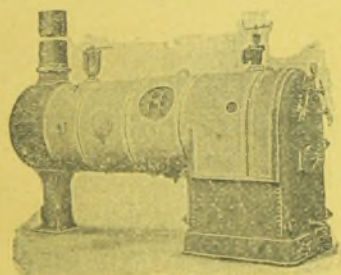
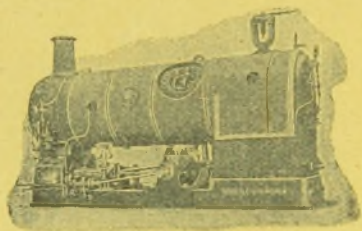
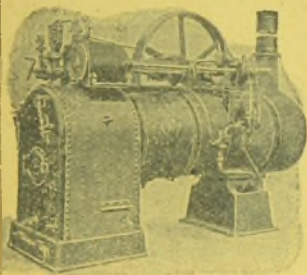
Подъ фирмою:

Владѣльцы: Э. А. Шульцъ и Э. Е. Вейде.

**МОСКВА,** Мясницкая, Новый домъ Строгановскаго училища, входъ съ Банковскаго переулка.

Телефоны № 27—59 и 77—79.

Телеграммы: Эдвейде—Москва.

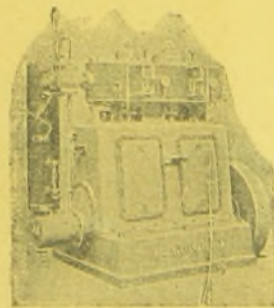
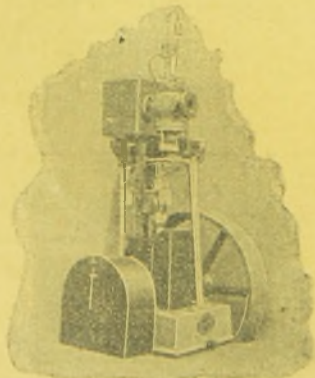
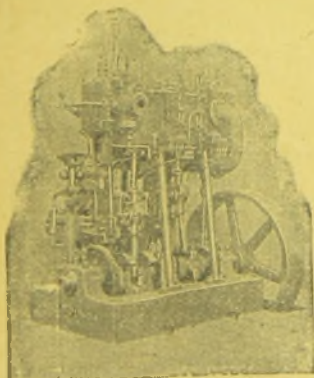
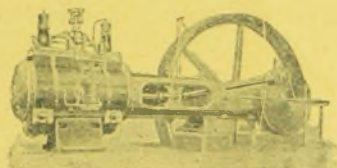
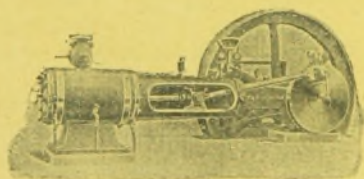


ЕДИНСТВЕННЫЕ ДЛЯ ИМПЕРИИ ПРЕДСТАВИТЕЛИ  
Англійскаго Машиностр.

Акц. Общества **РОБЕЙ и К<sup>о</sup>.**

ПЕРВОКЛАССНЫЕ

ПАРОВЫЯ МАШИНЫ. ЛОКОМОБИЛИ.  
ГОРНОЗАВОДСКІЯ МАШИНЫ. КОТЛЫ.





О П О Д П И С К Ъ на 1907 годъ

на

## „ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ“

ГОДЪ LXXXIII

„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 доставкою.

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 Ученаго 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) **Полезныя ископаемыя 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. 6 выпусковъ.
- Выпускъ 1. Груша IV. **Соль**, ст. Горнаго Инженера Гаркемы. Цѣна 36 коп. за экземпляръ.

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. **Ископаемыя угли**, ст. Горныхъ Инженеровъ Н. Кововскаго, 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. Кулибины мѣ. 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**, каждыя 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 возмѣщеніе расходовъ казны за раздѣленіе золото-серебряныхъ сплавовъ и за передѣлы ихъ въ монету и для опредѣленія взимаемой съ золота, серебра и платины натурою 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. Азанчевъ. 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. Бѣлоеровъ. 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 Сабанѣева 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. Внуконскаго, 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. инж. 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 приисковыхъ 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. д—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 приобрѣсти 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. Бѣлозоровымъ. 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.

## Акц. О-во Трансмиссионнаго МАШИНОСТРОИТЕЛЬНАГО И ЧУГУННОЛИТЕЙНАГО 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, смѣты и проекты — по востребованію.

Пишма: Лодзь — Акц. О-ву І. Іонъ.  
Телеграммы: Лодзь — „Трансмиссія“.



# ФРИДР. КРУППЪ,

## АКЦІОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО.

(На 1 апрѣля 1906 г. служащихъ и рабочихъ состояло 62,553).

ГЛАВНЫЙ ЗАВОДЪ ВЪ ЭССЕНЬ НА РУРЬ.

КРОМѢ ТОГО:

Фридрихъ-Альфредгютте — чугуноплавленый, прокатный и пр. заводъ въ Рейнгаузенѣ;

Сталелитейный заводъ въ Анненѣ;

Верфь Германія въ Килѣ и другіе заводы, равно какъ собственныя угольныя копи, желѣзные рудники и пр. и пр.

### ПРЕДЛАГАЕТЪ:

Всякаго рода спеціальную сталь въ сырыхъ и обжатыхъ болванкахъ, поковкахъ и въ любой степени механической отдѣлки, любого, практически примѣнимаго, размѣра и вѣса. (Тигельная сталь въ слиткахъ вѣсомъ до 5200 пудовъ).

Литыя издѣлія изъ стали особой твердости Hartstahl.

Стальные отливки и штамповки, представляющія какія либо трудности въ отношеніе формы или механическихъ качествъ, предъявляемыхъ къ матерьялу.

Всякаго рода спеціальныя рудничныя и заводскія машины и двигатели. (Паровая турбина Цѣлли!)

Суда въ полномъ снаряженіи. И пр., и пр.

ПРЕДСТАВИТЕЛИ:

К. ВАХТЕРЪ и К<sup>о</sup>, С. - ПЕТЕРБУРГЪ,  
Морская, 24 (домъ Фаберже).

# А. Д. ЗИМСЕНЪ

**ЭКСПЕДИЦИОННАЯ И КОМИССИОННАЯ КОНТОРА**



Официальный Корреспондентъ

Королевско-Бельгійскихъ  
Казенныхъ желѣзныхъ дорогъ  
и Почтовыхъ пароходовъ

**ЭЙДТКУНЕНЪ,  
ВЕРЖБОЛОВО  
С.-ПЕТЕРБУРГЪ  
и  
ТИФЛИСЪ.**

Основана въ 1860 г.

Условные текущіе счета:

<b>ВЪ ГЕРМАНИИ:</b>	↑	<b>ВЪ РОССИИ:</b>
Ф. В. Краузе и №.		Ковенскоеотдѣленіе
Банкирская контора въ Берлиѣ.	↑	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.

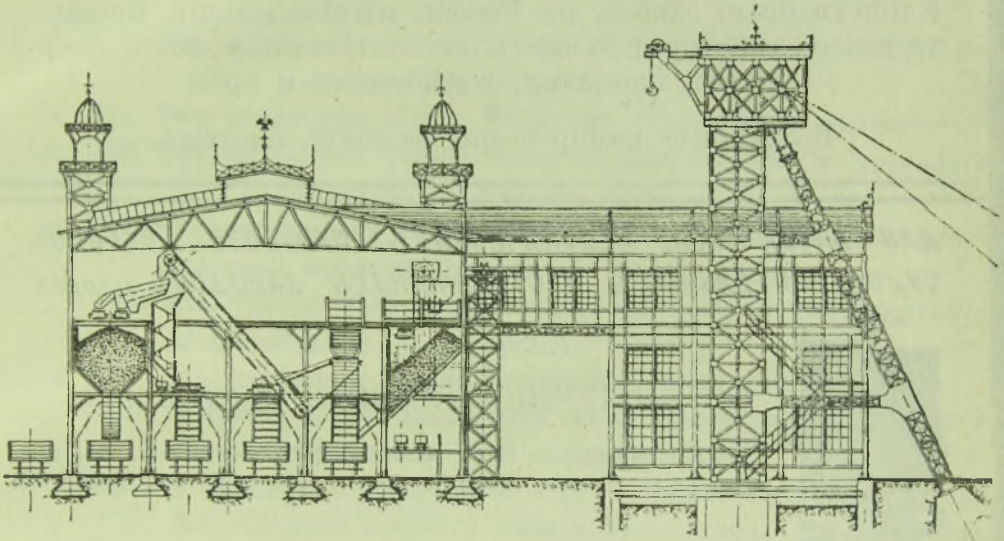
**Fernsprecher № 2**

mit Berlin, Königsberg etc.



# МАРХЕГГСКІЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ и Чугуннолитейный 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.

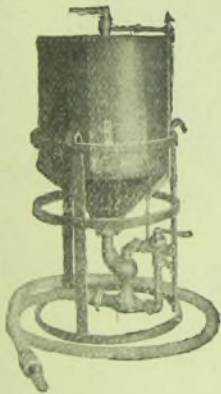
# ● Товарищество Завода ● ПНЕВМАТИЧЕСКИХЪ МАШИНЪ

С.-ПЕТЕРБУРГЪ, ВАС. ОСТР., 17 ЛИНІЯ, 4—6.

Единственный заводъ въ Россіи, изготовляющій пневматическіе (дѣйствующіе сжатымъ воздухомъ) молоты, сверлилки, клепалки, подъемники и проч.

Воздушные компрессоры разныхъ системъ.

*ДЛЯ ЛИТЕЙНЫХЪ, МЕХАНИЧЕСКИХЪ, ПАРОВОЗО-, ВАГОНО-, СУДОСТРОИТЕЛЬНЫХЪ И СТЕКЛЯННЫХЪ ЗАВОДОВЪ и проч.*



*Работающіе сжатымъ воздухомъ*

## ПЕСОЧНОСТРУЙНЫЕ АППАРАТЫ

*для обдувки пескомъ всякаго рода отливокъ, очистки металлическихъ поверхностей передъ окраской, удаленія старой краски, ржавчины, окалины и проч.*

*Примѣнимы также съ успѣхомъ для чистки стальныхъ и желѣзныхъ конструкций, каменныхъ зданій, дерева, матированія и сверленія стекла и проч.*

*Утроенная производительность по сравненію съ ручной работой.*

*Облегченіе гальвѣйшей обработки очищенныхъ предметовъ.*

*ПОДРОБНЫЯ ДАННЫЯ ПО ЗАПРОСУ.*

По экономичности работы машины Т-ва Зав. Пневм. Машинъ превосходятъ, согласно официальнымъ испытаніямъ, машины заграничнаго производства.

Полное пневматическое оборудованіе фабрикъ и заводовъ.

## ПОСТОЯННЫЙ ЭКСПОРТЪ ЗАГРАНИЦУ

Патроны, сверла, развертки, раззенковки, смазочныя масла, шланги.

Изготовленіе по чертежамъ калиброванныхъ металлическихъ частей: прецизионная работа.



# ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ

ЧАСТЬ ОФИЦИАЛЬНАЯ.

Ноябрь.

№ 11.

1907 г.

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

- № 51, ст. 446. Обь измѣненіи устава Русско-Персидскаго горнопромышленнаго Товарищества.
- № 52, ст. 454. Обь измѣненіи устава Общества „Грушевскій антрацитъ“.
- № 52, ст. 468. Обь измѣненіи устава нефтенромышленнаго и торговаго Общества И. Е. Пшоевъ и К<sup>о</sup>.
- № 57, ст. 493. Обь утвержденіи устава Товарищества Берестовской каменноугольной промышленности.
- „ „ „ 495. Обь утвержденіи устава Горско-Ивановскаго каменноугольнаго Общества.
- № 58, ст. 503. Обь измѣненіи устава Бакинскаго нефтянаго Общества.
- „ „ „ 510. О приступѣ къ ликвидаціи дѣль нефтпромышленнаго и торговаго Общества Е. М. Драфеловъ и К<sup>о</sup>.
- „ „ „ 524. О развѣрѣ преміи по акціямъ дополнительнаго выпуска Ферганскаго нефте и горнопромышленнаго акціонернаго Общества «Чиміонъ».
- „ „ „ 525. О приступѣ къ ликвидаціи дѣль Южнаго горнопромышленнаго Общества.

## РАСПОРЯЖЕНІЯ, ОБЪЯВЛЕННЫЯ ПРАВИТЕЛЬСТВУЮЩЕМУ СЕНАТУ

Министромъ Торговли и Промышленности <sup>2)</sup>.

- № 147, ст. 1147. О дополненіи § 9 Временныхъ Правилъ обь употребленіи взрывчатыхъ матеріаловъ при горныхъ работахъ.

Въ № 92 Собр. узак. и распоряж. Правит. за 1887 годъ распубликованы Временныя Правила обь употребленіи взрывчатыхъ матеріаловъ при горныхъ работахъ, составленныя во исполненіе Высочайше утвержденнаго 22 февраля 1880 г. Положенія Комитета Министровъ.

Нынѣ, согласно съ заключеніемъ Горнаго Ученаго Комитета, Министръ Торговли и Промышленности призналъ необходимымъ дополнить § 9 названныхъ временныхъ правилъ слѣдующимъ постановленіемъ:

«Для того, чтобы караульные могли въ случаяхъ, угрожающихъ явной опасностью для сохранности оберегаемыхъ ими взрывчатыхъ матеріаловъ, своевременно

<sup>1)</sup> Распубликовано въ Собр. узак. и расп. Прав. за 1907 г., Отд. II.

<sup>2)</sup> Распубликовано въ Собр. узак. и расп. Прав. за 1907 г., Отд. I.

увѣдомить объ этомъ администрацію копи или рудника, магазины и другія помѣщенія, въ коихъ хранятся взрывчатя вещества, должны быть соединены съ конторами копей или рудниковъ электрическими звонками».

О семъ Министръ Торговли и Промышленности, 19 іюля 1907 года, донесъ Правительствующему Сенату, для распубликованія.

### **№ 154, ст. 1213. О дополненіи Инструкціи по примѣненію ст. 255—333 Уст. Горн.**

Въ № 67 Собр. узак. и расп. Правительства за 1888 г. была распубликована утвержденная б. Министромъ Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ инструкція по примѣненію Высочайше утвержденныхъ 2 іюня 1887 г. правилъ о частной горной промышленности на свободныхъ казенныхъ земляхъ (ст.ст. 255—333 т. VII Уст. Горн., изд. 1893 г. и по прод. 1895 г.).

Нынѣ Министръ Торговли и Промышленности призналъ необходимымъ § 19 означенной инструкціи, въ разъясненіе ст. 285 Уст. Горн., дополнить примѣчаніемъ слѣдующаго содержанія:

Горнопромышленникъ освобождается отъ обязанности вносить установленную статьею 285 Уст. Горн., изд. 1893 года, плату за право развѣдокъ по каждому дозволительному свидѣтельству съ момента подачи прошенія объ отводѣ, если въ этомъ прошеніи горнопромышленникъ ходатайствуетъ объ отводѣ 4 площадей, или, ходатайствуя объ отводѣ меньшаго количества площадей, отказывается отъ правъ своихъ на остальную часть предоставленной ему подъ развѣдку мѣстности; въ остальныхъ же случаяхъ право производства развѣдокъ въ періодъ времени между подачей прошенія объ отводѣ и окончаніемъ срока, на который выдано дозволительное свидѣтельство, должно быть оплачено на общемъ основаніи закона (ст. 285 и 288 Уст. Горн., издъ 1893 г., и §§ 19 и 22 Инструкціи по примѣненію статей 255—333 того же Устава).

О семъ Министръ Торговли и Промышленности, 18 іюля 1907 года, донесъ Правительствующему Сенату, для распубликованія.

## **ПРИКАЗЪ ПО ГОРНОМУ ВѢДОМСТВУ.**

*Отъ 2 августа 1907 г., за № 11.*

### **I.**

Съ Высочайшаго соизволенія, послѣдовавшаго въ 25 день іюня сего года, директоръ горнаго департамента и членъ горнаго ученаго комитета, горный инженеръ тайный совѣтникъ *Лосса* уволенъ въ отпускъ на два мѣсяца, внутри Имперіи, съ сохраненіемъ содержанія.

Съ Высочайшаго соизволенія, послѣдовавшаго въ 25 день іюня сего года, директоръ геологическаго комитета горный инженеръ дѣйствительный статскій совѣтникъ *Чернышевъ* командированъ за границу, срокомъ на одинъ мѣсяць, для принятія участія, въ качествѣ представителя отъ Россіи, въ празднованіи столѣтняго юбилея лондонскаго геологическаго общества и въ трудахъ имѣющаго состояться въ сентябрѣ мѣсяцѣ сего года въ Гаагѣ перваго конгресса международной сейсмологической ассоціаціи.



Съ Высочайшаго соизволенія, послѣдовавшаго въ 25 день іюня сего года, штатный преподаватель екатеринославскаго высшаго горнаго училища горный инженеръ коллежскій ассесоръ *Фортунаго 2-й* командированъ въ Германію, Бельгію, Францію и Англію, срокомъ на два мѣсяца, для осмотра металлургическихъ заводовъ, съ цѣлью собранія необходимыхъ матеріаловъ для преподаванія металлургіи и технологии металловъ въ названномъ училищѣ.

Съ высочайшаго соизволенія, послѣдовавшаго въ 25 день іюня сего года, старшій маркшейдеръ уральскаго горнаго управленія горный инженеръ статскій совѣтникъ *Миквинъ* командированъ въ Германію, срокомъ на одинъ мѣсяць, для ознакомленія съ положеніемъ маркшейдерскаго дѣла за границей.

## II.

Высочайшими приказами по гражданскому вѣдомству: а) 2 іюня 1907 года, за № 38.

*Назначенъ* состоящій за штатомъ управитель нижеисетскаго завода горный инженеръ коллежскій совѣтникъ *Чемолосовъ* окружнымъ инженеромъ верхнеуральскаго горнаго округа, съ 3 апрѣля.

б) 7 іюля 1907 года, за № 45,

*Назначенъ* директоръ горнаго департамента, членъ горнаго ученаго комитета, заслуженный профессоръ горнаго института Императрицы Екатерины II, горный инженеръ тайный совѣтникъ *Юсса*—членомъ горнаго совѣта и предсѣдательствующимъ въ горномъ ученомъ комитетѣ.

*Уволенъ* предсѣдательствующій въ горномъ совѣтѣ и временно предсѣдательствующій въ горномъ ученомъ комитетѣ, горный инженеръ тайный совѣтникъ *Денисовъ* отъ предсѣдательства въ горномъ ученомъ комитетѣ.

## III.

Приказомъ Министра Торговли и Промышленности, отъ 25 іюня 1907 года, за № 7.

*Причислены* къ министерству: состоящіе по главному горному управленію, горные инженеры: коллежскіе совѣтники: прикомандированный къ горному департаменту для техническихъ занятій *Поповъ I* и откомандированный въ общество рязанско-уральской желѣзной дороги для техническихъ занятій *Эрдели* съ 1 мая 1907 года, съ оставленіемъ при исполняемыхъ ими техническихъ занятіяхъ и съ сохраненіемъ за Поповымъ получаемаго имъ содержанія.

## IV.

Приказомъ по с.-петербургскому монетному двору отъ 28 мая 1907 года, за № 44.

*Назначенъ* состоящій по главному горному управленію горный инженеръ коллежскій секретарь *Гартманъ* помощникомъ пробирера монетнаго двора съ 1 іюня 1907 года.

## V.

*Опредѣляются* на службу по горному вѣдомству: горные инженеры: 1) изъ отставныхъ: титулярный совѣтникъ *Троицкій* съ 16 іюня 1907 года и 2) окончившіе курсъ наукъ въ горномъ институтѣ Императрицы Екатерины II, съ правомъ

на чинъ коллежскаго секретаря: Евгеній *Хаустовъ* съ 15 марта 1906 года, Иванъ *Венгрисъ* съ 31 мая 1907 года, Дмитрій *Кутыринъ* съ 6 июня 1907 г., Петръ *Матвѣевъ* съ 12 июня 1907 г., Владиміръ *Ченгеры* и Борисъ *Малышевъ*, оба съ 13 июня 1907 года и Александръ *Дишъ* съ 20 июня 1907 года, изъ нихъ Хаустовъ съ назначеніемъ на должность горнаго надсмотрщика при юго-восточномъ горномъ управленіи, а остальные съ зачисленіемъ по горному управленію (IX класса), безъ содержанія отъ казны и откомандированіемъ: Троицкій въ распоряженіе правленія акціонернаго общества брянскихъ каменноугольныхъ копей и рудниковъ, Венгрисъ и Матвѣевъ въ распоряженіе переселенческаго управленія, Ченгеры на кедабекскій мѣдноплавильный заводъ, Дишъ въ распоряженіе общества русскихъ каменноугольныхъ копей. Кутыринъ въ распоряженіе общества путиловскихъ заводовъ и Малышевъ въ распоряженіе директора горнаго института Императрицы Екатерины II, первые шесть для техническихъ занятій, а послѣдній для практическихъ занятій, срокомъ на одинъ годъ.

*Перемѣщаются:* горные инженеры: помощники окружныхъ инженеровъ горныхъ округовъ: харьково-полтавскаго—коллежскій ассесоръ *Чугуновъ* въ Мариупольскій горный округъ, кievскаго—коллежскій ассесоръ *Киселевъ* въ екатеринославскій горный округъ: тамбово-пензенскаго — статскій совѣтникъ *Уваровъ* и одесскаго—коллежскій ассесоръ *Каллистовъ* въ горловскій горный округъ; таврическаго—коллежскій совѣтникъ *Бутримовичъ* и вологодско-архангельскаго—коллежскій совѣтникъ *Симоновъ* въ алмазный горный округъ, Мариупольскаго—коллежскій ассесоръ *Тиме III-й* въ юзовскій горный округъ; орловско-тульскаго—коллежскій ассесоръ *Владимірскій* и средне-вожскаго — коллежскій ассесоръ *Феденко* въ таганрогско-хрустальскій горный округъ; сѣверо-западнаго—коллежскій ассесоръ *Лазаревскій* и московско-рязанскаго—надворный совѣтникъ *Колыбаевъ* въ маѣвскій горный округъ; маѣвскаго—коллежскій секретарь *Вершининъ* въ кальміусскій горный округъ; астраханско-саратовскаго—коллежскій ассесоръ *Шумилинъ* въ воронежско-донской горный округъ; всѣ съ 1 іюля 1907 года.

*Переименовываются:* горные инженеры: помощники окружныхъ инженеровъ горныхъ округовъ: с.-петербурго-олонецкаго—коллежскій ассесоръ *Приваловъ*—помощникомъ окружнаго инженера с.-петербургскаго горнаго округа и средне-вожскаго—коллежскій совѣтникъ *Иващенко*—помощникомъ окружнаго инженера нижегородскаго горнаго округа, оба съ 1 іюля 1907 года.

*Переводится* на службу по горному вѣдомству и. д. преподавателя таганрогскаго средняго восьмикласснаго технического училища горный инженеръ, неутвержденный въ чинѣ, *Петровъ* съ 1 мая 1907 года, съ зачисленіемъ по главному горному управленію (IX класса) и откомандированіемъ въ распоряженіе начальника нерчинскаго округа кабинета Его Императорскаго Величества, для техническихъ занятій, безъ содержанія отъ горнаго вѣдомства.

*Командируются:* горные инженеры: а) съ научной цѣлью: членъ горнаго ученаго комитета, заслуженный профессоръ и членъ совѣта горнаго института Императрицы Екатерины II, тайный совѣтникъ *Тиме* нъ Донецкій бассейнъ на два мѣсяца; геологъ геологическаго комитета коллежскій совѣтникъ *Борисякъ* за границу, на одинъ мѣсяць, съ цѣлью сравненія палеонтологическаго матеріала въ заграничныхъ музеяхъ съ нѣкоторыми крымскими видами, непопадающимися опредѣленію безъ непосредственнаго сопоставленія съ западно-европейскими; со-



стоящій по главному горному управленію коллежскій совѣтникъ *Совинскій* на Уралъ, на одинъ мѣсяць, для производства опытовъ электроплавки стали по его способу; адъюнктъ горнаго института Императрицы Екатерины II надворный совѣтникъ *Бокій* въ Баку и Грозный, на одинъ мѣсяць, для изученія глубокаго буренія; состоящій по главному горному управленію коллежскій ассесоръ *Рябининъ* за границу на три мѣсяца; помощникъ хранителя музея горнаго института Императрицы Екатерины II неутвержденный въ чинѣ *Рейнвальдъ* за границу на два мѣсяца; б) по дѣламъ службы: членъ горнаго ученаго комитета дѣйствительный статскій совѣтникъ *Коцовскій*, профессоръ горнаго института Императрицы Екатерины II дѣйствительный статскій совѣтникъ *Шредеръ* и адъюнктъ того же института надворный совѣтникъ *Скочинскій* въ село Домброву, для испытанія взрывчатыхъ веществъ для сосновицкаго общества, а Коцовскій и Скочинскій, помимо того, для провѣрки техническихъ условій, на которыхъ основывается хоздательство франко-русскаго горнопромышленнаго общества о пересмотрѣ контрактныхъ условій по арендѣ казенныхъ галмейныхъ и угольныхъ отводовъ; состоящій по главному горному управленію коллежскій совѣтникъ *Поповъ 1-й* въ распоряженіе главнаго управленія холуницкихъ заводовъ для производства расчетовъ по продажѣ желѣза на ярмарочный періодъ 1907 года; состоящій по главному горному управленію коллежскій секретарь *Володкевичъ* на Сергіевскія минеральныя воды, на два мѣсяца, для производства подготовительныхъ работъ по каптажу сергіевскихъ минеральныхъ источниковъ; в) въ распоряженіе другихъ вѣдомствъ и на частныя заводы и промыслы: состоящіе по главному горному управленію: коллежскій совѣтникъ *Петровъ 1-й* на алапаевскіе горныя заводы наслѣдниковъ С. С. Яковлева, съ 15 іюня 1907 года; коллежскіе ассесоры: *Мономаховъ 2-й* въ распоряженіе товарищества подъ фирмою Вознесенскій рудникъ наслѣдницъ дѣйствительнаго статскаго совѣтника П. А. Карпова, съ 10 мая 1907 года и *Дубисса-Крочакъ* въ распоряженіе управленія желѣзныхъ дорогъ на анжерскія каменноугольныя копи съ 3 марта 1907 года; титулярный совѣтникъ *Корнѣевъ* въ распоряженіе переселенческаго управленія съ 1 мая 1907 года, всѣ четыре для техническихъ занятій, съ оставленіемъ по главному горному управленію: Петровъ 1, Мономаховъ 2 и Дубисса-Крочакъ VII, а Корнѣевъ IX класса, безъ содержанія отъ горнаго вѣдомства.

*Зачисляются:* по главному горному управленію: на основаніи ст. 182 уст. горн. по прод. 1902 года, на одинъ годъ, безъ содержанія отъ казны, горныя инженеры, откомандированные для техническихъ занятій: въ распоряженіе правленія нахшира-тквибудьскаго горнопромышленнаго общества—коллежскій совѣтникъ *Бекзадовъ* съ 21 іюня 1907 года, владѣльца фосфоритныхъ копей въ Подольской губерніи К. Н. Львова—коллежскій ассесоръ *Тринклеръ* съ 1 января 1907 года, главнаго правленія имѣніемъ наслѣдниковъ С. С. Яковлева—титулярный совѣтникъ *Кузьминъ 2-й* съ 16 мая 1907 года; степнаго генералъ-губернатора—титулярный совѣтникъ *Корнѣевъ* съ 3 октября 1906 года; общества кыштымскихъ горныхъ заводовъ—коллежскій секретарь *Тыдельскій*, съ 9 іюня 1907 года, всѣ пять за окончаніемъ занятій.

*Поручается* горнымъ инженерамъ: членамъ горнаго совѣта и горнаго ученаго комитета, тайнымъ совѣтникамъ: *Лоранскому*—предсѣдательствовать въ горномъ совѣтѣ, а *Добронизскому* въ горномъ ученномъ комитетѣ, на время нахож-

денія въ отпуску тайнаго совѣтника Денисова; чиновнику особыхъ порученій V класса при Министерствѣ Торговли и Промышленности, и. об. начальника отдѣленія казенныхъ горныхъ заводовъ, дѣйствительному статскому совѣтнику *Азанчеву* — исполненіе обязанностей начальника инспекторскаго отдѣленія горнаго департамента на время отсутствія и. об. начальника названнаго отдѣленія въ командировкѣ и отпуску, инспектору екатеринославскаго высшаго горнаго училища статскому совѣтнику *Лебедеву* — исполненіе обязанностей директора того же училища, на время нахождения въ отпуску дѣйствительнаго статскаго совѣтника Сучкова; столоначальнику отдѣленія частныхъ золотыхъ промысловъ горнаго департамента, надворному совѣтнику *Савицкому* — временно, впредь до особыхъ распоряженій, исполненіе обязанностей начальника того же отдѣленія; съ производствомъ содержанія, сей должности присвоеннаго.

*Увольняются:* горные инженеры: а) отъ службы, согласно прошенію: состоящіе по главному горному управленію: коллежскій совѣтникъ *Никитинъ* съ 19 мая 1907 года, съ мундиромъ, чинамъ горнаго вѣдомства присвоеннымъ и титулярный совѣтникъ *Кузьминъ* съ 4 іюня 1907 года; б) въ отпускъ: членъ горнаго совѣта, тайный совѣтникъ *Деву 1-й* на одинъ мѣсяць; дѣйствительные статскіе совѣтники: помощникъ начальника западнаго горнаго управленія *Брылкинъ* на два мѣсяца, управляющій уральской химической лабораторіей и золотосплавочной *Тибо-Бриньоль* на два мѣсяца, членъ горнаго ученаго комитета, и. об. начальника техническаго отдѣленія горнаго департамента, *Нестеровскій* на два мѣсяца и директоръ екатеринославскаго высшаго горнаго училища *Сучковъ* на одинъ мѣсяць; статскіе совѣтники: инспекторъ горнаго института Императрицы Екатерины II *Никитинъ* на два мѣсяца, помощникъ горнаго начальника гороблагодатскаго округа *Кузнецовъ 2-й* на два мѣсяца, окружный инженеръ радомскаго горнаго округа *Абрамовъ* на два мѣсяца и инженеръ для командировокъ и развѣдокъ при горномъ департаментѣ *Шостковскій* на одинъ мѣсяць; коллежскіе совѣтники: начальникъ отдѣленія горнаго департамента *Зайцевскій* на два мѣсяца и прикомандированный къ горному департаменту, для техническихъ занятій, *Тиме 2-й* на два мѣсяца; надворные совѣтники: окружный инженеръ алтайскаго горнаго округа *Фрейманъ* на четыре мѣсяца и и. об. маркшейдера юго-восточнаго горнаго управленія *Запорожцевъ* на два мѣсяца; коллежскіе ассесоры: столоначальникъ горнаго департамента *Милюновичъ* на два мѣсяца, помощникъ дѣлопроизводителя горнаго ученаго комитета *Робукъ* на одинъ мѣсяць; титулярные совѣтники: инженеръ для изслѣдованій, развѣдокъ и другихъ порученій кавказскаго горнаго управленія *Конюшевскій* съ 27 іюня по 15 іюля 1907 года и управляющій лисичанскою штейгерскою школою *Добрынинъ* на два мѣсяца, всѣ семнадцать съ сохраненіемъ содержанія; состоящіе по главному горному управленію, коллежскіе совѣтники *Рабиновичъ* на одинъ мѣсяць, *Зимовскій* на два мѣсяца, *Горяиновъ* на шесть недѣль *Жуковскій 2-й* на два мѣсяца, *Кнотте* на два мѣсяца, *Янчевскій* на два мѣсяца *Грамматчиковъ 1-й* на три мѣсяца, *Штедингъ* на два мѣсяца; надворные совѣтники: *Бояновскій* на три мѣсяца, *Князевъ* на три мѣсяца, *Де-Тилліе* на одинъ мѣсяць, *Вольскій* на три мѣсяца, *Шавдинъ* на два мѣсяца; изъ нихъ *Деву 1-й*, *Тибо-Бриньоль*, *Нестеровскій*, *Сучковъ*, *Никитинъ*, *Абрамовъ*, *Шостковскій*, *Зайцевскій*, *Милюновичъ*, *Робукъ*, *Конюшевскій* и *Добрынинъ* внутри Имперіи, *Фрейманъ* внутри Имперіи и за границу, а остальные за границу.



*Исключаются*, за смертію, изъ списковъ: состоявшій по главному горному управленію коллежскій ассесоръ *Мыловъ* съ 26 марта 1907 года.

Въ измѣненіе приказа, отъ 23 мая сего года, за № 8 считать горныхъ инженеровъ *Лемпицкаго* и *Фигнера* уволенными отъ службы по горному вѣдомству со дня подачи прошенія объ отставкѣ, а именно: Лемпицкаго съ 12 апрѣля и Фигнера съ 30 апрѣля сего года.

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

Подписалъ Управляющій Министерствомъ Торговли и Промышленности,  
Товарищъ Министра *Остроградскій*.





# ГОРНОЕ И ЗАВОДСКОЕ ДѢЛО.

## ШЕДДИТЬ.

Эд. Ст. Стока.

Среди многочисленныхъ, такъ называемыхъ, „безопасныхъ“ взрывчатыхъ веществъ, нельзя не обратить вниманія на шеддиты. Подъ терминомъ „безопасныя“ не слѣдуетъ, однако, разумѣть ихъ пригодность для угольныхъ копей, заключающихъ, обыкновенно, гремучіе газы; подобному примѣненію препятствуетъ высокая температура, развивающаяся во время взрыва. Этотъ терминъ обозначаетъ лишь степень безопасности приготовления, перевозки, храненія и употребленія вообще. Что касается силы, то шеддиты вполне выдерживаютъ сравненіе съ динамитомъ и другими сильно дѣйствующими взрывчатыми веществами. Когда шеддитъ впервые появился въ продажѣ, онъ не имѣлъ успѣха потому, что всѣ ранѣе приготовлявшіяся взрывчатые вещества, содержація хлорнокислыя соединенія, отличаясь непостоянствомъ и крайней чувствительностью къ сотрясеніямъ и измѣненіямъ температуры, приобрѣли столь дурную славу, что никто даже не хотѣлъ подвергнуть шеддиты испытанію.

Лишь послѣ того, какъ безопасность и устойчивость ихъ была доказана многочисленными, весьма удачными опытами, они постепенно, но быстро приобрѣли довѣріе, что и подтверждается постоянно возрастающимъ спросомъ во Франціи, въ Англіи и Германіи.

Не имѣя возможности описать въ столь короткой статьѣ всѣ безчисленные опыты надъ шеддитами, я ограничусь произведенными мною лично и приведу лишь общія заключенія, вытекающія изъ всей ихъ совокупности. Описаніе свойствъ шеддита я нахожу удобнымъ подраздѣлить на слѣдующія главы:

I. Безопасность приготовленія.

II. Вліяніе удара и тренія.

III. „ огня и теплоты.

IV. „ холода.

- V. Вліяніе влажности.
- VI. „ крѣпкой сѣрной кислоты.
- VII. Взрывы вслѣдствіе сотрясенія воздуха
- VIII. Храненіе.
- IX. Сила.
- X. Выводы.

### I. Безопасность приготовления.

Во время приготовления шеддита всякая возможность взрыва, вслѣдствіе разложенія составныхъ частей его, вполне устранена уже въ силу того, что указанное вещество представляетъ тѣсную смѣсь хлорноватокислыхъ щелочей съ растворомъ нѣкоторыхъ органическихъ нитро-соединеній въ растительномъ маслѣ. Такъ какъ между составными частями не происходитъ никакой реакціи, то нашему разсмотрѣнію подлежатъ лишь два обстоятельства: 1) вліяніе удара во время перемѣшиванія и 2) возможность взрыва вслѣдствіе пожара.

Первое условіе мнѣ удалось изучить при посѣщеніи одного шеддитнаго завода въ Gussy (Швейцарія). Нагрѣвъ сосудъ, въ которомъ производилось смѣшиваніе составныхъ частей до 110° Цельзія, т. е. на 20° Ц. выше температуры, потребной при производствѣ, онъ наполнялся соотвѣтственными веществами, которыя затѣмъ перемѣшивались, но настолько худо, что можно было различить бѣлыя пятна хлорноватокислой соли. Въ эту массу погружалась, рѣзкимъ движеніемъ, лопата, которою ударяли о стѣнки сосуда; несмотря на многочисленныя повторенія этого опыта, ни разу не удалось вызвать взрыва: все дѣло ограничивалось частичной детонаціей, напоминающей звукъ, издаваемый хлопущей.

Взрывъ былъ настолько слабъ, что содержимое сосуда даже не разбрасывалось и ни разу не произошло возгоранія.

Слѣдуетъ замѣтить, что подобный ударъ невозможенъ даже при самой небрежной работѣ; онъ можетъ быть лишь преднамѣреннымъ.

Для выясненія второго условія достаточно описать опыты, произведенные фирмой Berges Corbin & Co.

Для этой цѣли была построена и вполне оборудована небольшая мастерская. Въ нагрѣтый до 90° Ц. чанъ, служащій для перемѣшиванія, было помѣщено 25 килогр. шеддита въ неоконченномъ видѣ. Въ этомъ же строеніи находилось: 25 килогр. шеддита въ закрытомъ сосудѣ, 25 килогр. въ открытомъ сосудѣ подъ столами, 25 килогр. порошка шеддита въ сосудѣ въ серединѣ строенія и, наконецъ, 50 килогр. этого взрывчатого вещества были разсыпаны по столамъ. Такимъ образомъ, въ означенномъ строеніи было до 150 килогр. шеддита.

Устроивъ все, какъ описано выше, содержимое чана было зажжено. Строеніе и все взрывчатое вещество сгорѣло въ теченіе 30 минутъ, и хотя пожаръ былъ очень силенъ, никакого взрыва не произошло. Слѣ-



дуетъ замѣтить, что при самомъ производствѣ въ одномъ и томъ же помѣщеніи никогда не бываетъ болѣе 25 килогр. шеддита.

Опыты, описанные на слѣдующихъ страницахъ, касаются всѣхъ трехъ номеровъ шеддита; однако, ради сжатости, достаточно будетъ привести результаты испытанія № 1, который отличается наибольшей чувствительностью.

## II. Ударъ и треніе.

а) Ударъ. По своему отношенію къ падающему вѣсу шеддита достойны особаго вниманія не столько потому, что взрывъ происходитъ лишь при паденіи съ большой высоты, сколько вслѣдствіе невозможности произвести что-либо большее частичнаго взрыва, несмотря на любое увеличеніе падающаго вѣса и высоты паденія.

Подобные опыты были произведены особенно тщательно въ мѣстечкѣ „Chedde“ (H-te Savoie) во Франціи. Съ этой цѣлью шеддитъ насыпали тонкимъ слоемъ на поверхность и вокругъ стальной болванки, закрытой до уровня земли. Надъ нею подвѣшивалась стальная баба, и разрывъ поддерживающей ее веревки производился детонаторомъ силой въ 2 грамма. Взрывъ, вызываемый ударомъ бабы, всегда ограничивался точкою соприкосновенія бабы и стальной болванки, не распространяясь на всю массу взрывчатаго вещества. Звукъ взрыва былъ очень слабъ, не сильнѣе звука, издаваемого детонаторомъ. Другой опытъ состоялъ въ томъ, что, разсыпавъ шеддитъ на поверхности и вокругъ стальной болванки, на нее помѣщали цилиндръ изъ литой стали вѣсомъ въ 9 килогр., по которому и ударяла баба.

Этимъ способомъ удалось произвести болѣе громкій взрывъ, но онъ все-же не распространялся по всей массѣ. Результаты означеннаго опыта приведены въ нижеслѣдующей таблицѣ.

Падающій вѣсъ. (литая сталь)	Толщина слоя взрывчатаго вещества.	Вѣсъ взрывчатаго вещества, находившагося между цилиндромъ и болванкой.	Предѣлы высоты паденія, вызывающіе или не вызывающіе взрывъ.
35 кгр.	1 мм.	8 гр.	15 — 20 ст.
„ „	3 „	60 „	80 — 100 „
„ „	7 „	110 „	180 — 200 „
„ „	9 „	160 „	225 — 250 „
65 „	7 „	110 „	100 — 110 „

*Примѣчаніе.* Взорвалась лишь часть, находившаяся подъ цилиндромъ, остальная была только разбросана.

Недавно этотъ же опытъ былъ повторенъ съ вѣсомъ въ 62 кгр., при чемъ высота паденія была доведена до 8 м. 50 стм. Результатъ оказался такой же, т. е. взрывъ не распространился по всей массѣ взрывчатаго вещества.

Были произведены и другіе опыты. Такъ, напр., цѣлые ящики съ шеддитомъ бросали на скалы съ высоты свыше 60 метровъ; ящики, конечно разбивались вдребезги, но шеддита только разсыпался и ни разу не произошло даже частичнаго взрыва.

Далѣе, на ящикъ съ шеддитомъ бросали тяжесть въ 120 кгр. съ высоты около 15 метровъ; ящикъ былъ разбитъ и патроны смяты, шеддита же былъ только разбросанъ и взрыва не произошло.

Такихъ опытовъ было произведено множество, и всѣ они кончались одинаково.

б) Трение.—Чтобы испытать вліяніе тренія, шеддита насыпался слоемъ 6 м. м. толщины на неподвижный ржавый стальной листъ, который затѣмъ покрывался другимъ стальнымъ листомъ съ прикрепленной къ нему тяжестью въ 600 килогр. Последнюю заставляли двигаться въ теченіе 5 минутъ. Оказалось, что шеддита былъ превращенъ въ чешуйки толщиной въ 1 м. м., но взрыва или воспламененія не произошло.

Весьма убѣдительный, впоследствии неоднократно повторенный, опытъ былъ впервые произведенъ профессоромъ Ганноверскаго университета Eschweiler'омъ. Этотъ опытъ заключался въ слѣдующемъ. Прикрѣпивъ къ рельсамъ патроны съ шеддитомъ, пускали поѣздъ, состоящій изъ 10 нагруженныхъ вагоновъ, оказалось, что взрывчатое вещество было превращено въ тончайшія чешуйки, взрыва же не произошло. Тогда, съ цѣлью увеличить треніе, взрывчатое вещество было смѣшано съ половиннымъ вѣсомъ песка и гравія, а въ моментъ прохожденія черезъ него поѣзда, колеса были затормажены такъ, что они не могли вращаться, но скользили по рельсамъ. Вослѣдовалъ рядъ небольшихъ детонацій, но главная масса шеддита была только прижата къ рельсамъ или разбросана по сторонамъ. Слѣдуетъ прибавить, что локомотивъ вѣсилъ 10 тоннъ (10.000 кгр.), а каждый вагонъ по 4,5 тонны (4.500 кгр.), и что поѣздъ двигался со скоростью 8 метровъ въ секунду.

с) Ударъ и трение.—Испытаніе производилось надъ пакетами, составленными изъ нѣсколькихъ патроновъ съ шеддитомъ. Подвѣсивъ пакеты, ихъ многократно прострѣливали изъ швейцарскаго ружья военнаго образца, съ разстоянія 6 шаговъ. Оказалось, что пакеты не воспламенились и не взрывались. Далѣе съ такимъ же успѣхомъ прострѣливали картонные ящики съ 6 фунтами шеддита. Затѣмъ, взрывчатое вещество было помѣщено въ луженныя жестянки и деревянные ящики. Нагрѣвъ жестянки до 70° Ц., ихъ прострѣливали, какъ было вышеописано, при чемъ результаты получились тѣ-же.

Наконецъ, шеддитомъ наполнялись стальные сосуды со стѣнками толщиной въ 3 м. м., которыя прострѣливались 12 пулями съ того же разстоянія. Оказалось слѣдующее.

- 1 выстрѣлъ произвелъ частичный взрывъ въ точкѣ соприкосновенія;
- 2 „ „ воспламененіе небольшого количества шеддита;



- 4 выстрѣла произвели воспламененіе распространившееся на всю массу, но не вызвавшее, однако, взрыва.  
8 „ не произвели ни взрыва, ни воспламененія.

### III. Огонь и теплота.

а) Огонь.—Зажечь шеддитъ весьма трудно; зажигательный шнуръ иногда его воспламеняетъ, но часто и нѣтъ. При 6% содержаніи влаги, зажечь его прямо невозможно; горящій же шеддитъ потухаетъ отъ самаго небольшого количества воды; чтобы потушить зажженный патронъ, вполне достаточно 10 куб. сант. воды.

Отдѣльные патроны, пакеты и, наконецъ, цѣлые ящики съ шеддитомъ бросали въ огонь, при чемъ происходило быстрое сгораніе его, но не взрывъ. Тѣмъ же окончилось испытаніе стального ящика, наполненнаго 300 гр. шеддита, закрытаго крышкой и перевязаннаго проволокой.

б) Теплота. Во время приготовленія шеддита смѣшиваемой массѣ не дозволяютъ нагрѣваться выше 90° Ц., при чемъ вся операція перемѣшиванія продолжается не болѣе 10 минутъ.

Съ цѣлью изслѣдовать вліяніе продолжительнаго нагрѣванія, сосудъ въ 25 кгр. шеддита держали въ продолженіе 7 дней при температурѣ 100° Ц. Оказалось, что взрывчатое вещество вскорѣ сдѣлалось гуще обыкновеннаго, и въ такомъ состояніи сохранилось въ теченіе всей недѣли. Послѣ его охлажденія выяснилось, что оно выдерживало всѣ испытанія на ударъ и треніе столь же хорошо, какъ и шеддитъ, приготовленный нормальнымъ путемъ. Результаты такихъ же опытовъ, произведенныхъ въ лабораторіи, приведены въ нижеслѣдующей таблицѣ:

Продолжительность опыта.	Температура нагрѣва.	Потеря вѣса въ ‰.
9 часовъ.	100 Ц.	0,712
18 „	108 „	1,036
99 „	120 „	5,049
153 „	120-130 Ц.	9,12

Потерю вѣса можно приписать улетучиванію нитро-соединеній, ибо при послѣдующихъ испытаніяхъ взрывчатое вещество обнаружило меньшую силу; чувствительность же его нисколько не повысилась.

Шеддитовые патроны можно безъ опасенія взрыва класть на раскаленный докрасна желѣзный листъ, такъ какъ они при этомъ только воспламеняются, но не взрываютъ.

Вліяніе внезапнаго нагрѣва до очень высокой температуры можно было изслѣдовать въ „Chedde“, гдѣ готовятъ въ большомъ видѣ карбидъ кальція, вытекающій изъ электрическихъ печей струей, нагрѣтой до 2000°—2500° Ц. Бросаемые въ эту струю патроны и ящики шеддита ни разу не взрывали.

Шеддитъ воспламеняется при  $250^{\circ}$  Ц. Съ цѣлью изученія послѣдствій нагрѣванія его въ предѣлахъ  $200^{\circ}$ — $250^{\circ}$  Ц. былъ произведенъ слѣдующій особый опытъ: за ходомъ реакціи слѣдили посредствомъ сильнаго увеличительнаго стекла.

Около 1 гр. шеддита было помѣщено въ глубокую фарфоровую чашку, которая нагрѣвалась на ртутной ваннѣ. Когда температура достигла  $200^{\circ}$  Ц., было замѣчено медленное разложеніе масла, входящаго въ составъ взрывчатаго вещества. Послѣ этого произошло полное улетучиваніе нитро-соединеній и въ концѣ концовъ осталась смѣсь хлорноватокислой соли съ углемъ, составлявшимъ продуктъ разложенія масла.

Такъ какъ дальнѣйшей реакціи, повидимому, не происходило, то температура была быстро повышена, и, когда она приблизилась къ температурѣ разложенія хлорноватокислаго соединенія, произошелъ сильный взрывъ. Для 1 гр. взрывчатаго вещества весь опытъ продолжается минутъ 10—15.

#### IV. Холодъ.

Отъ холода шеддитъ вовсе не мѣняется. Опыты надъ шеддитомъ, охлажденнымъ до  $24^{\circ}$  Ц. ниже нуля показали, что при этой температурѣ чувствительность его нисколько не повысилась, и сила не уменьшилась.

#### V. Влага.

Влажность не оказываетъ особаго дѣйствія на шеддитъ, такъ какъ хотя и нельзя зажечь его при содержаніи 6% влаги, однако, разрывная сила его мало страдаетъ. Влажность также не вызываетъ разложенія, могущаго вредно вліять на его безопасность; патроны съ шеддитомъ, пролежавшіе въ теченіе 3 недѣль въ сырой землѣ и въ снѣгу, не обнаружили ни повышенія чувствительности, ни паденія силы дѣйствія.

При помощи струи пара, шеддитъ былъ насыщенъ 14% влаги и, затѣмъ, помѣщенъ на открытомъ воздухѣ подъ крышей, гдѣ и пролежалъ въ теченіе 14 дней при температурѣ колебавшейся между 14 и  $25^{\circ}$  Ц.; затѣмъ, его продержали 3 дня въ сушильнѣ при  $50$ — $60^{\circ}$  Ц. Послѣ охлажденія сильная лупа обнаружила только измѣненіе цвѣта: шеддитъ сталъ немного темнѣе, механическія же испытанія показали, что чувствительность его не повысилась, сила же упала весьма незначительно.

#### VI. Дѣйствіе крѣпкой сѣрной кислоты.

Отъ крѣпкой сѣрной кислоты шеддитъ воспламеняется, но не взрываетъ. Для нижеприведенныхъ опытовъ употреблялась кислота крѣпостью въ 66 Боме.

250 куб. сант. кислоты налитые въ деревянный ящикъ, содержащій 4 кгр. прессованнаго шеддита, моментально произвели воспламененіе и полное его сгораніе въ теченіе 1 мин. 17 сек. То же произошло съ 35 кгр. шеддита въ порошокъ, при чемъ горѣніе продолжалось 2 мин. 5 сек.



Затѣмъ, сѣрной кислотой было зажжено 40 кгр. шеддита. По прошествіи 5 сек. на горящую массу была пущена вода изъ крана, соединеннаго съ особымъ бакомъ. Горящая масса потухла въ 28 сек. и не сгорѣвшимъ оказалось 20—25 кгр. Изслѣдованіе ящика обнаружило, что, стекая по стѣнкамъ ящика, сѣрная кислота, образовала множество центровъ возгоранія. На тушеніе потребовалось 8—10 литровъ воды.

### VII. Взрывъ отъ колебанія воздуха (симпатическій).

На землѣ былъ положенъ патронъ, снабженный зажигательнымъ шнуромъ и детонаторомъ и вокругъ него, на разстояніи 10 см., были разбросаны другіе патроны. Взрывъ перваго патрона только разбросалъ остальные. Тотъ же результатъ получался даже при уменьшеніи разстоянія до 5 см. Для большихъ количествъ разстоянія должны, конечно, быть увеличены. Нижеслѣдующая таблица показываетъ результаты повторныхъ опытовъ:

Величина запала, соединеннаго съ детонаторомъ.	Предѣльное разстояніе передачи взрыва.
15 патроновъ 0,945 кгр. . . . .	10—15 см.
25 „ 1,575 „ . . . . .	15—20 „
50 „ 3,150 „ . . . . .	20—25 „
100 „ 6,300 „ . . . . .	25—30 „

### VIII. Х р а н е н і е.

Такъ какъ шеддитъ не измѣняется отъ теплоты, холода и влаги, то остается лишь удостовѣриться какое вліяніе имѣетъ время. Изслѣдованіе двухъ образцовъ шеддита, пролежавшихъ 18 мѣсяцевъ въ упакованномъ видѣ и на листѣ бумаги, показало, что въ первомъ случаѣ не произошло никакого измѣненія, если не считать, что онъ сталъ нѣсколько тверже: это, впрочемъ, легко устранялось простымъ треніемъ между пальцами. Во второмъ случаѣ, бумага сдѣлалась слегка жирною, а шеддитъ сталъ гораздо темнѣе на подобіе того, какъ темнѣетъ моонитро-нафталинъ, подвергнутый дѣйствию свѣта. Въ обоихъ случаяхъ чувствительность и сила шеддита не измѣнились.

### IX. С и л а.

Три номера шеддита обладаютъ слѣдующей силой:

№ 1—второе сильнѣе чернаго миннаго селитренаго пороха.

№ 2—равной силы съ динамитомъ, содержащимъ 82% нитро-глицерина.

№ 3—равной силы съ динамитомъ, содержащимъ 93% нитро-глицерина.

Эти сравненія приведены на основаніи опытовъ примѣненія означенныхъ веществъ въ рудникахъ и каменоломняхъ во Франціи.

Нѣсколько измѣняя относительныя количества составныхъ частей, можно приготовить еще два сорта шеддита:—одинъ, вдвое сильнѣе миннаго селитреннаго пороха, пригодный для мраморныхъ ломокъ и другой, сильнѣе даже № 3—пригодный только для открытыхъ работъ. До сихъ поръ онъ былъ испытанъ только для военного дѣла.

### В ы в о д ы:

Изъ вышеописанныхъ опытовъ можно вывести слѣдующія заключенія:

- 1) Приготовление шеддита вполне безопасно.
- 2) Опасность взрыва отъ толчка или тренія вполне отсутствуютъ.
- 3) Теплота и огонь вызываютъ только воспламенение, но не взрывъ.
- 4) Вытапливаніе неопасно, ибо шеддитъ не содержитъ жидкаго взрывчатого вещества. Жирныя пятна на бумагѣ происходили только отъ растительнаго масла.
- 5) Шеддиты не промерзаютъ.
- 6) Влага и колебанія температуры не увеличиваютъ ихъ чувствительность.
- 7) Храненіе шеддита вполне безопасно, а время на него не дѣйствуетъ: см: „Memorial des Poudres et salpêtres tome XI, rapport № 136, essais faits par la Commission de substances Explosives sous la presidence de M-r Berthelot“.

- 8) Сила его равна силѣ динамита.

Окончательнымъ доказательствомъ большей безопасности шеддита по сравненію съ динамитомъ можетъ служить тотъ фактъ, что многія государства издали особое разрѣшеніе на его перевозку: въ Швейцаріи и Германіи шеддитъ разрѣшено перевозить въ скорыхъ поѣздахъ. Во Франціи онъ приравненъ къ пороху, а не къ нитро-взрывчатымъ веществамъ.

На основаніи всего вышеизложеннаго, я полагаю, что изъ всѣхъ новыхъ взрывчатыхъ веществъ шеддитъ, всего вѣроятнѣе, приобрѣтетъ наибольшее распространеніе.



## НѢКОТОРЫЕ РУДНИКИ И ЗАВОДЫ ШВЕЦИИ.

Горн. инж. А. Н. Митинскаго.

### Gellivare.

Рудникъ Gellivare лежитъ въ сѣверной Швеціи, уже въ Лапландіи, немного сѣвернѣе полярнаго круга—на  $67^{\circ}11'$  широты. Разработка желѣзныхъ рудъ началась въ этой мѣстности съ постройкой желѣзной дороги отъ Luleå—гавани Ботническаго залива. Станція (у рудника) Malmberget лежитъ (по желѣзной дорогѣ) въ 206 километрахъ отъ этой гавани и въ 7 километрахъ отъ станціи Gellivare; послѣдняя на 359 м. выше уровня моря. Наивысшая станція между ней и Luleå—„Ripats“ лежитъ на 420 метровомъ уровнѣ. Около Gellivare, въ сущности, начинаются лапландскія горы, восточнѣе мѣстность имѣетъ болѣе ровный характеръ.

Станція Malmberget лежитъ уже на 419 метровой высотѣ. Сами рудники лежатъ еще выше: гора рудника Vällkomman лежитъ на 575 метрахъ, Vulkan, примѣрно, на 545 метрахъ и т. п.

Главная горная порода здѣсь гнейсъ, отчасти прорѣзаемый гранитомъ. Руда залегаеъ пластообразными штоками, главнѣйшіе изъ которыхъ имѣютъ простираніе примѣрно съ запада на востокъ. Простираніе это сильно измѣнчиво. Паденіе на западъ и составляетъ около 60 градусовъ.

Штоки-линзы руды довольно разбросаны, часто выклиниваются. Выходы ихъ обнаружены въ общемъ на площади 8 миллиметровъ длины и 2 милл. ширины. Главнѣйшій изъ комплексовъ штоковъ Stora—malmlageret, начиная отъ Vällkomman, идетъ на востоко юго-востокъ, черезъ Linné и Barongruva, затѣмъ у Hermelin поворачиваетъ на сѣверо сѣверо-востокъ черезъ Skane, а отъ Sophia заворачиваетъ почти прямо на востокъ. Тутъ находится наибольшей длины (почти сплошной) штокъ руды Sophia, Vulkan, Kung Oscar, Tingvalls Kullegruva, имѣющій по простиранію около 1500 метровъ. Наибольшей длины сплошной штокъ находится на самомъ востокѣ—Tingvallskulle и имѣетъ 450 метровъ длины и до 100 метровъ ширины. Нормально же мощность штоковъ колеблется около 15—30 метровъ. Паденіе тутъ на югъ—около 50 градусовъ.

Южнѣе находится другая довольно сильно разрабатываемая группа Kaptenslageret съ паденіемъ 45—60 градусовъ.

Руда представляетъ изъ себя смѣсь магнитнаго желѣзняка и дру-

гихъ окисловъ желѣза съ прослойками апатита. Руда крупнозернистая, видимо на глазъ слоеватая. Общій запасъ руды исчисляется въ 130.000,000 тоннъ. Содержаніе желѣза высокое—около 66—68 процентовъ; содержаніе фосфора сильно измѣнчивое. Руда различается трехъ классовъ: *A*—съ содержаніемъ фосфора менѣе 0,035%, *C*—съ 0,035—0,25 P., *CD*—около 0,5 фосфора, и *D*—съ большимъ, противъ 0,8% содержаніемъ фосфора. *B*—теперь нѣтъ. Руды *A* и *C* добываются изъ Kaptenslageret. Руда *C* и *D* изъ остальныхъ мѣсторожденій. Въ общемъ класса *A* добывается (соответственно съ количествомъ его въ залежи) ничтожное количество—процента 4. Руды *D* добывается до 50% всего количества, руды *CD*, содержащей отъ 0,5 фосфора — 25 — 35%, и *C* съ (около) 0,25 фосфора — около 12—18%.

Полные анализы рудъ Cellivare даютъ:

Рудникъ . .	Fe	P	Классъ	MnO	CaO	MgO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	S	Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
Välkomma . .	63,76	1,15	<i>D</i>	0,13	3,66	0,80	0,66	3,07	0,21	2,63	0,03	75,3	13,2
Hermelin . .	66,17	0,6	<i>CD</i>	0,11	2,3	0,9	0,57	3,3	0,16	1,37	0,03	88,5	2,98
Skåne . . . .	63,91	1,28	<i>D</i>	0,07	4,1	0,27	0,96	2,58	0,13	2,9	0,04	68,39	20,55
Sofia . . . .	66,71	0,62	<i>CD</i>	0,11	2,15	0,37	1,25	2,45	0,10	1,42	0,16	91,71	0,41
Kung Oscaras.	67,12	0,47	<i>CD</i>	0,15	1,7	0,5	0,44	2,5	0,16	1,08	0,03	78,84	14,33
Kaptens . . .	68,87	0,13	<i>A</i>	0,15	0,75	0,8	0,8	2,05	0,47	0,03	0,03	04,79	0,32

Изъ этихъ анализовъ видно, насколько измѣнчива руда. Прослойки въ рудѣ отвѣчаютъ составу: *CaO*—55,2, *P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>*—41,81, хлора—0,19, фтора—3,67, т. е. примѣрно апатиту. Онъ то и обуславливаетъ своей механической чисто примѣсью высокое содержаніе фосфора въ рудѣ. Въ свое время (конецъ XIX вѣка) въ Luleå устроена была обогатительная фабрика для отдѣленія апатита, но оказалась невыгодной.

Прослойки пустой породы въ рудѣ нерѣдки; главнѣйше—это гранитъ, роговая обманка и т. п. Ихъ отбираютъ въ ручную у забоевъ. Есть нѣсколько аппаратовъ (магнито-электрическихъ), но они не дѣйствуютъ—руда и такъ идетъ, а извѣстное содержаніе фосфора прямо нужно для томасовскихъ чугуновъ. Средній выходъ руды, сравнительно съ пустой породой, составляетъ за 11 лѣтъ работы—56%. За 1905 годъ онъ былъ всего 52,6%.

Три четверти всего количества руды добывается открытыми работами. Забой доходятъ до 30 метровъ высоты. Наибольшія работы сосредоточены въ восточной части мѣсторожденія Kung Oscar до Tingvallskulle и въ прилегающихъ къ нимъ Sophia Vulkangrufvorna. Въ первой добыто за 1905 годъ 162,780 тоннъ, во второй 141,605 тоннъ, т. е. совмѣстно болѣе 300,000 тоннъ. Въ Vallkomman и Linné добыто 167,827 тоннъ, Hermelin—42,603 тоннъ, въ Uppland Josefina и Skåne—195,256 тоннъ, Kaptenslageret—179,932 тоннъ. Всего (съ мелкими) добыто 915,730 тоннъ руды. Выходъ послѣдней колебался отъ 32,7 (Sophia и Vulkan) до 83,5 (Kaptenslageret). Съ 1894 года въ Gellivare уже добыто 9.760,150 тоннъ руды, т. е. при-



мѣрно около 600.000,000 пудовъ, т. е. больше, чѣмъ вся гора „Благодать“.

Подземныя работы сосредоточены пока въ двухъ мѣстностяхъ: въ Hermelin и въ Kartenslageret. Система ихъ одна и та же — столбами съ сохраненіемъ на мѣстѣ большей части отбитой руды, со спускомъ во время работъ только необходимаго излишка руды, массовымъ спускомъ по проходкѣ всего столба — словомъ это напомнило мнѣ видѣнную мной въ Пенсильваніи столбовую выемку крутопадающихъ мощныхъ пластовъ антрацита.

Въ Hermelin, напримѣръ, работа ведется слѣдующимъ образомъ. Поперекъ мѣсторожденія пробита штольня; отъ нея пройденъ по простиранію штока штрекъ. Сѣченіе штольни, примѣрно 2,5 на 3 метра.

Мѣсторожденіе вынимаютъ послѣдовательно столбами шириной по простиранію 8 метровъ, а по перпендикулярному направленію — во всю мощность рудной залежи. Подъ подлежащимъ выемкѣ столбомъ штрекъ расширяютъ, оставляютъ въ потолкѣ метровъ 10 сводчато руды, устроивъ въ немъ только нѣсколько закрытыхъ скатовъ. Далѣе пробиваютъ въ соедѣнныхъ столбахъ выработки для прохода рабочихъ и вынимаютъ столбъ послѣдовательными слоями, забоями по простиранію высотой 3—4 метра.

Отбитая руда оставляется на мѣстѣ. Снизу черезъ скать спускаютъ постоянно только столько руды, сколько нужно спустить, чтобы была возможность работать наверху рабочимъ.

Снимая слой за слоемъ, подвигаются, постепенно поднимаясь кверху, навстрѣчу все опускающемуся уровню открытыхъ работъ (метровъ 50 выше). Разъ дойдя до него, спускаютъ черезъ скаты всю руду и заполняютъ образовавшееся пустое пространство пустой породой, получаемой при добычѣ руды открытыми работами. Здѣшніе гнейсы и граниты, окружающіе руду, настолько прочны, что допускаютъ такой способъ работы при, сравнительно, очень большой мощности полезнаго ископаемаго.

Откатка вагонетокъ изъ подъ люковъ скатовъ до штольни производится въ ручную. По штольнѣ вагонетки идутъ электрическимъ 12 сильнымъ локомотивомъ. Штольня эта пробита дальше до Skanêgrufva (общей длиной до 900 метровъ), которую начинаютъ работать тѣмъ же способомъ; штольню думаютъ продолжить далѣе къ Sophia и т. д., словомъ, обратить ее въ главную откаточную штольню цѣлаго района.

Kartenslageret разрабатывается подобнымъ же образомъ. Рудникъ этотъ замѣчательнъ тѣмъ, что около  $\frac{1}{3}$  его руды принадлежитъ къ классу А. Тутъ для дальнѣйшей работы собираются итти шахтами.

Доставка руды отъ забоевъ производится (высшій забой Vallkompan лежитъ на 150 метровъ выше станціи Malmberget, а средняя высота забоевъ надъ послѣдней, примѣрно, составляетъ 100 метровъ) помощью бремсберговъ. Бремсбергами руда идетъ до самой желѣзнодорожной нагрузки. Желѣзная дорога отъ станціи Malmberget, приходящейся, примѣрно, противъ середины залежи, проходитъ параллельно послѣдней на западъ, гдѣ

заворачиваетъ къ Linné и питается тремя бремсбергами отъ Johann, Valkomman и Linné, (а по дорогѣ однимъ—отъ Baron). Штольня отъ Hermelin выходитъ почти къ самой этой вѣтви желѣзной дороги, но проходитъ подъ и спускаетъ руду на главную вѣтвь. На востокъ имѣется вѣтвь желѣзной дороги, воспринимающая руду съ бремсберговъ съ Kapten, Selet (небольшое мѣсторожденіе, подобное Kapten, немного сѣвернѣе его) и отъ Josephina, Prins Oscar и т. д.—средней части залежи. Тутъ бремсберга длинны—до 800 метровъ. Далѣе къ востоку особая вѣтвь желѣзной дороги, длиной 5,5 километровъ, доходитъ до сѣверовосточнаго подножія Tingvallskulle, питаясь бремсбергомъ, съ него, съ Vulkan и Sophia.

Къ бремсбергамъ руда подается по штольнямъ. Къ штольнямъ же она идетъ или прямо отъ забоя, или по закрытымъ скатамъ, или по наклоннымъ шахтамъ—бремсбергамъ. Откатка по штольнямъ электрическая. На рудникѣ Kapten, въ части Frederika, имѣется пробитая въ висячемъ боку залежи вертикальная шахта глубиной 120 метровъ, сѣченіемъ 6 на 5 метровъ. По ней руда поднимается двувагонной клѣтью; тара вагона 700 килограммъ; емкость его 1,200 киллогр. Подъемъ со скоростью 1,5 метра въ секунду совершается отъ электрическаго 65 сильнаго мотора. Два другія отдѣленія шахты служатъ для водоотлива, сообщенія и т. д. Воды подается около 500 литровъ въ минуту.

На рудникѣ „Vulkan“ я видѣлъ, для подъема пустой породы изъ открытой выемки, наклонный подъемъ по рельсамъ, проложеннымъ по деревяннымъ эстакадамъ внизъ по обнаженнымъ породамъ лежачаго бока. Тутъ вагонетки поднимались на платформахъ. Подъемный электромоторъ расположенъ далеко отъ подъемника; отъ него идутъ направляемые рядомъ шкивовъ проволочные канаты. Барабаны цилиндрическіе. Отъ мотора ременная передача къ промежуточному валу, отъ котораго идутъ двѣ передачи—прямымъ и перекрестнымъ ремнемъ—къ второму промежуточному валу, сцѣпленному зубчатыми колесами съ барабанами. Включая на рабочей ходъ то тотъ, то другой ремень, реверсируютъ барабаны.

Вагонетки я видѣлъ двухъ типовъ—оба съ опрокидываніемъ около горизонтальной оси посерединѣ вагонетки, только у однихъ ось идетъ поперекъ телѣжки вагона, а у другихъ вдоль. Первые—вѣсятъ 975 килограммъ и вмѣщаютъ до 4 тоннъ руды; вторые—двухъ размѣровъ—0,83 и 0,58 куб. метровъ емкостью, грузоподъемностью соответственно до 3 и до 2 тоннъ, а тарой 800 и 500 килограммъ. Тѣ и другіе, конечно, желѣзные, сдѣланы весьма аккуратно, такъ, на примѣръ, тяговые крюки снабжены пружинами, чтобы мягче брали.

Порохострѣльная работа, за исключеніемъ 4 машинъ Ингерсолля—Сержента и небольшого числа испытуемыхъ „Yaps“ (небольшихъ пневматическихъ машинъ), вся ведется въ ручную. Компрессоръ центральной станціи настолько невеликъ, что не даетъ и возможности работать въ широкихъ размѣрахъ воздушными машинами. Вообще Гелливаре находится



въ начальномъ періодѣ рациональной постановки работъ; она недавно попала въ руки серьезной компаніи, не закончены процессы по черезпосолицѣ владѣній съ казной и т. д.

Шпурь бурятся бурами, начиная отъ 40 мм. и рѣдко немного большаго діаметра. Въ ручную идутъ до 4 метровъ, но обыкновенно не превосходятъ 3 метровъ. Буръ затягивается долотообразно подъ угломъ 70 для руды и около 90 и больше—для работы по порфиру и граниту. Буровые молотки вѣсятъ около 3,5 килограммъ. Заразъ въ шпуръ кладутъ до 20 килограммъ динамита. Работа на рудникѣ двусмѣнная съ половины четвертаго утра до 12 дня и съ 2 дня до десяти съ половиной часовъ вечера. Въ промежутокъ—паленіе шпуровъ и т. п.

На 1 килограммъ динамита приходится 18—21 тоннъ руды; на 1 погонный метръ шпура 9,5—12,5 тоннъ. На каждого горнорабочаго производительность составляетъ 5,5 тоннъ въ день.

Центральная станція рудника идетъ исключительно на англійскомъ каменномъ углѣ, идущемъ черезъ Luleå. Котлы о двухъ жаровыхъ трубахъ давленіемъ пара 90 фунтовъ. Паровыя машины, сдѣланныя съ динамо, всѣ вертикальныя компаундъ. Одна изъ нихъ на 360 лошадиныхъ силъ вращаетъ динамо непосредственнымъ соединеніемъ валъ съ валомъ. Динамо съ внѣшней арматурой Сименса и Гальске. Остальныя три одинаковыя 120 силныя машины приводятъ въ дѣйствіе по двѣ динамо каждая отъ ременной передачи. Напряженіе тока  $2 \times 250$  вольтъ; токъ постоянный.

Аккумуляторная батарея о 275 аккумуляторахъ, имѣетъ емкость при 500 вольтъ напряженія, въ 740 амперъ—часовъ.

Тутъ же стоитъ приводимый въ дѣйствіе резиново-ременной передачей отъ электро-мотора, компаундъ компрессоръ Nordberg Mfg Co (Milwaukee) на 1,200 куб. футовъ воздуха, т. е. слабый.

Отъ станціи Malmberget до Luleå руда идетъ въ желѣзныхъ вагонахъ съ автоматическимъ опоражниваніемъ: короткіе поперечные стѣнки вагоновъ имѣютъ наклонъ внутрь, а посерединѣ пола вагона устроено поперекъ, ребромъ кверху треугольно призматическое возвышеніе, имѣющее покатости въ обратныя стороны; дно вагона между покатостями срединнаго возвышенія и стѣнокъ откидывается (соотвѣтственно въ 2 мѣстахъ) книзу.

Вагонъ желѣзный, тарой 9,1 тоннъ, грузоподъемностью 25 тоннъ. Провозная плата до Luleå, куда идетъ вся гелливарская руда, составляетъ 2,75 кронъ съ тонны, т. е. 2,4 коп. съ пуда за все разстояніе, а, значитъ, съ пуда версты примѣрно  $\frac{1}{80}$  коп. Слѣдуетъ отмѣтить, что путь между Luleå и Gellivare, а также вплоть до Narvik, уложенъ изъ рельсъ, вѣсомъ 40 килограммъ на погонный метръ. Въ Luleå образуется за зимніе, примѣрно, 7 мѣсяцевъ, когда въ Ботническомъ заливѣ ледъ, складъ руды. Фрахтъ отъ Luleå до Штетина, благодаря краткости навигаціи, плохого оборудованія Штетина, высокъ: 4s 6p, т. е. 3,7 коп. пудт.

Кромѣ описаннаго мѣсторожденія, извѣстнаго собственно подѣ именемъ Gellivare, рядомъ имѣется мѣсторожденіе Koskullskulle. Первое принадлежитъ Trafikaktiebolaget Grängesberg—Oxelösund, а второе Bergergsaktiebolaget Frejas, въ сущности работающему въ связи съ Витковитцкимъ заводомъ австрійской Моравіи. Залежь Koskullskulle представляетъ изъ себя штокъ длиной около 240 метровъ, шириной 100—130 метровъ, съ паденіемъ 60—70 градусовъ на западъ. Руда въ немъ принадлежитъ классу А. Работы открытыя; руда спускается по 400 метровому бремсбергу къ вѣтви желѣзной дороги, подходящей сюда на уровнѣ 333 метровъ, сдѣлавъ 8 километровъ отъ станціи Gellivare. Добыча руды здѣсь съ каждымъ годомъ плавно усиливается. За 1905 годъ добыто 164,876 тоннъ руды, съ выходомъ ея 83,3%. Средній процентъ по добычѣ, съ начала ея въ 1898 году—79,3% на 917,977 тоннъ добытой руды. Руда идетъ на Luleå.

### Kirunavara.

Желѣзнодорожная станція Kiruna самой сѣверной въ свѣтѣ „офотенской“ желѣзной дороги лежитъ на высотѣ 505 метровъ надъ уровнемъ моря, въ 100 километрахъ къ сѣверу отъ Gellivare.

Желѣзная руда залегаеть, простираясь по меридіональному направленію, въ горѣ Kirunavara, продолжается на сѣверъ подѣ озеромъ Luossojaur, прерывается метровъ на 500, а затѣмъ вновь идетъ въ горѣ Luossavara.

Залежь Kirunavara имѣеть длину 4.700 метровъ, изъ коихъ около 1,700 подѣ Luossojaur. Мощность залежи, представляющей изъ себя крупный пластообразный штокъ, различна и мѣняется отъ 50 до 200 метровъ (сѣверъ горы Kirunavara). Залежь Luossavara имѣеть меньшую мощность, колебаясь между 30 и 60 метрами. Паденіе залежи составляетъ въ среднемъ 68 градусовъ на востокъ, мѣняясь въ довольно слабыхъ предѣлахъ. За Luossavara продолженіе той же залежи найдено въ Nukutuvaassara Suvijarvi и т. д. Параллельно идутъ еще залежи, Mertainen, Svappavara Leveäniemi на востокъ отъ Kiruna, километрахъ 50 отъ желѣзной дороги и Ekströmberg на юго-западъ—на разстояніи 60—70 километровъ по прямой линіи. Недалеко къ востоку отъ Kiruna залежь Tuolluovara.

Породы, какъ въ всячемъ, такъ и лежащемъ боку залежи—псрфиры, очень трудно пробуриваемые, но разбитые трещинами и т. д.

Руда прослѣжена въ Kirunavara до глубины 500 метровъ. Запасы руды, исчисляя до 250 метровъ ниже уровня озера, (лежащаго въ среднемъ на 6 метровъ ниже уровня станціи Kiruna), составляютъ 800.000,000 тоннъ руды; изъ нихъ 340.000,000 тоннъ лежитъ выше уровня озера. Вершина горы Kirunavara лежитъ на 749 метровъ, выше уровня моря, т. е. на 250 метровъ выше озера; Luossavara на 20 метровъ ниже Kirunavara. Запасъ руды въ неразработываемомъ еще Ekströmberg нечисляется въ 100.000,000 тоннъ, а въ Svappavara и т. д. въ 70.000,000 тоннъ



Такимъ образомъ, общій запасъ развѣданной части рудъ можно считать здѣсь свыше миллиарда тоннъ. Принимая во вниманіе высокое содержаніе желѣза въ здѣшней рудѣ, надо считать здѣшніе запасы желѣза большими, чѣмъ области франко-германскихъ *minettes*.

Главная добыча руды производится въ горѣ *Kirunava* довольно крутоспускающейся къ сѣверу—къ озеру *Luossojaur*. На скатѣ этомъ находятся главнѣйшіе заборъ. Залежь какъ бы разрѣзаетъ всю гору на 2 части.

Руда представляетъ изъ себя чрезвычайно тонкозернистую, почти совершенно сплошную массу магнитнаго желѣзняка въ тѣснѣйшей связи съ небольшимъ количествомъ разсѣяннаго въ немъ (тончайшими же зернами) апатита.

Въ крайнемъ сѣверозападномъ углу залежи (западъ сѣвернаго ската горы—нижняя часть ея) массовый анализъ руды даетъ содержаніе фосфора 0,03%, желѣза—69%. Это руда *Kiruna A*. Далѣе на югъ, содержаніе фосфора въ рудѣ повышается до самаго широкаго мѣста залежи (200 метровая мощность), откуда (это мѣсто лежитъ, примѣрно, на 1000 метровъ разстоянія отъ озера) содержаніе фосфора равномѣрно понижается по направленію къ югу, достигая до 0,3% (рудникъ „*Professoren*“) въ южномъ концѣ залежи. Въ сѣверной части залежи замѣтно также слѣдующая постепенность измѣненія фосфора. Востокъ штока у висячаго бока имѣетъ метра 4 слой очень богатый фосфоромъ—3%; далѣе сразу содержаніе послѣдняго падаетъ до 0,1%, а затѣмъ плавно повышается, достигая у лежачаго бока 3—4%. Это конечно только грубая схема измѣненія содержанія фосфора, но она показываетъ, насколько приходится, обязавшись контрактами поставлять руду опредѣленнаго качества, слѣдить за забоями. Анализы берутся ежедневно, съ каждыхъ 10—30 тоннъ. Соотвѣтственно имъ подаютъ въ желѣзнодорожные вагоны то или другое количество вагонетокъ рудъ того или другого забоя.

Руда классифицируется (кромѣ, упомянутаго уже *A*) на классы *B*—0,1% фосфора, 68% желѣза; *C*—0,3 фосфора, 67—69% желѣза; *D*—0,7—2% фосфора и 63% желѣза и *G*—2½—4% фосфора и 58—60 процентовъ желѣза.

Полные анализы рудъ *Kiruna*

Гора.	P	Fe	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub>	MnO	CaO	MgO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	S	TiO <sub>2</sub>
<i>Kirunava</i> - ra.	2,9	58,25	4,58	76	0,93	8,90	0,75	0,8	1,80	6,71	0,05	0,13
<i>Kirunava</i> - ra.	1,33	64,28	0,23	88,50	0,50	4,40	0,43	0,6	1,70	3,04	0,033	0,04
<i>Kirunava</i> - ra.	0,007	69,55	0,06	96	0,20	0,65	0,73	0,4	1,40	0,017	0,022	0,8
<i>Luossava</i> - ra.	0,044	67,47	1,93	7,45	0,6	0,56	0,35	0,43	3,11	0,1	0,033	0,63

За 1900 годъ всего добыто руды 900,000 тоннъ, за 1904—1.200,000 тоннъ, за 1905—1.400,000 тоннъ и за 1906 предполагалось къ добычѣ 1.600,000 тоннъ. Изъ этого количества за 1905 годъ добыто 300,000 тоннъ *A*, 10,000 тоннъ *B*, 100,000 тоннъ *C*, 560,000 *D* и 150,000 *G*.

Руды *A*, *C* и *G* наиболѣе подходятъ къ условіямъ производства англійскихъ заводовъ, и англичане требуютъ эти сорта. Весь *D* идетъ въ Германію.

Руда залегаєтъ безъ прослойковъ пустой породы. Только въ сѣверной части мѣсторожденія штокъ перерѣзывается поперекъ 15 метровой мощности стѣнной пустой породы.

Про остальные условія мѣстонахожденія рудника можно сказать, что кругомъ, кромѣ камня и воды (озера), ничего при открытіи работъ не было. Мѣсторожденіе лежитъ такъ сѣверно и сравнительно высоко, что еще на нижней части горы кое-гдѣ растутъ березки въ ростъ человѣка;— выше брусника, мохъ и голый камень. Снѣгъ выпадаетъ здѣсь нормально въ началѣ октября и держится по май. Морозы 20—30 градусовъ сильныя, но безвѣтренныя. Работа въ морозы не прекращается. Въ октябрѣ бываетъ слякоть съ сильными дождями, мѣшающая работѣ; въ апрѣлѣ бываетъ ежегодно дней пять подрядъ снѣжной бури, когда нельзя изъ дому выходить—стоитъ даже желѣзная дорога. Въ общемъ нерабочихъ изъ-за погоды дней считаютъ до 30 въ годъ.

Kiruna лежитъ уже гораздо сѣвернѣе извѣстныхъ шведскихъ, играющихъ такую значительную роль въ экономической жизни страны, лѣсовъ. Строительный лѣсъ получаютъ съ болѣе южныхъ частей Швеціи (здѣсь онъ стоитъ, благодаря перевозкѣ, двойную цѣну), а паровые котлы приходится топить англійскимъ каменнымъ углемъ, идущимъ черезъ Narvik—на мѣстѣ же дровъ мало и тѣ скверныя

Жителей здѣсь до проведенія желѣзной дороги (постройка начата съ 1898 г.) не было, бродили только лапландцы. Теперь Kiruna благоустроенный городокъ съ 6,000 жителей, переселившихся сюда изъ разныхъ мѣстъ Швеціи (Лалландское семейство одно—живетъ, главнѣйше, туристами). Часть рабочихъ живетъ, впрочемъ, въ построенныхъ эксплуатирующей залежъ компаніей домахъ. У станціи паровозное депо. Пассажирскіе поѣзда ходятъ разъ въ сутки и останавливаются въ Kiruna ночевать (за исключеніемъ ходящаго лѣтомъ два раза въ недѣлю „лалландскаго“ экспресса). Съ начала іюня до половины іюля солнце здѣсь не заходитъ, благодаря чему явился наплывъ въ это время туристовъ, что способствуетъ благоустройству городка.

Рабочая плата здѣсь довольно, благодаря понятной дороговизнѣ жизни, высокая. Въ среднемъ рабочій на рудникѣ имѣетъ 3—3,5 рубля въ день. Простые поденщики (которыхъ, впрочемъ, очень мало) имѣютъ не менѣе 2 рублей поценно. За августъ мѣсяцъ предполагалось къ выдачѣ около 350,000 кронъ рабочей платы въ Kirunavara.



Динамитъ получаютъ, главнѣйше, съ Граньесбергскаго завода.

Вся добыча руды ведется открытыми работами — уступами 15 и даже 20 до 22 метровъ высотой. При прочности, плотности руды и порфира такіе высокіе забои не представляютъ опасности для рабочихъ.

Благодаря тому, что залежь падаетъ не вертикально, приходится снимать пустые породы всякаго бока. Трепциноватые порфиры лежакаго бока подъ дѣйствіемъ воды, снѣга, льда, морозовъ лопаются и, чтобы предохранить отъ паденія кусковъ на рабочихъ, вынимаютъ также пустые породы лежакаго бока уступами, длина коихъ нормальна простиранию залежи.

Въ настоящее время пустую породу вынимаютъ, пользуясь положеніемъ рынка—весьма высокіе цѣны на руду и рудникъ очень доходенъ,—съ нѣкоторымъ запасомъ и на будущее время. Въ 1906 году предполагалось вынуть 200,000 тоннъ пустой породы въ лежачемъ боку и столько же—въ висячемъ. Кубическій метръ здѣшняго порфира считаютъ 2,700 тоннъ.

Кубическій метръ руды считаютъ въ предварительныхъ соображеніяхъ въ 4,5 тонны, но на самомъ дѣлѣ выходитъ въ среднемъ 4,8 тонны и даже до 5 тоннъ. При мнѣ (августъ 1906 г.) вынимали ежедневно 7,000 тоннъ руды и 3,000 тоннъ пустой породы.

Въ сѣверномъ скатѣ горы работаютъ 12 забоевъ. Въ южной части („профессорскій“ рудникъ) идутъ 2 забоями.

Отбойка руды производится исключительно порохострѣльной (динамитъ) работой. Шпуръ проводятся исключительно пневматическими машинами. Ручныхъ шпуровъ при самой отбойкѣ совсѣмъ не бьется, но ихъ бьютъ при раздробленіи крупныхъ кусковъ руды и породы на мелкіе. Шпуръ при отбойкѣ проводятся очень длинныя—до 6½ метровъ. Буровыхъ машинъ 13 Ингерсолля-Сержента. Забурникъ большихъ машинъ 88 мм. діаметромъ, буръ крестовый; для меньшихъ машинъ забурникъ 82 мм. Конецъ шпура идетъ 47 мм. діаметромъ; буръ звѣздчатый о 8 остріяхъ. Въ такой шпуръ засаживаютъ сперва немного динамита для образованія камеры, въ которую потомъ засаживаютъ 40—60 килограммовъ динамита. Однимъ такимъ шпуромъ отваливаютъ до 3,500 тоннъ руды.

Всѣхъ бурильщиковъ сейчасъ 52. Ручныхъ бурильщиковъ всего 19. Скоро и ихъ не будетъ. Опыты производившіяся здѣсь въ теченіе года надъ небольшими пневматическими перфораторами завода „Атласъ“ въ Стокгольмѣ, совершенно подобными пневматическимъ молоткамъ, клепаламъ и т. д. дали превосходные результаты, и теперь, кромѣ 7 перфораторовъ такого типа, уже работающих на рудникѣ, ставятъ еще 5. Всѣхъ такого перфоратора всего 18 килограммъ; для устойчивости на него надѣваютъ 9—10 килограммъ грузовъ, но никакой установительной рамы онъ не требуетъ. Буръ звѣздчатый. По оси его идетъ каналъ, черезъ который

сжатый, отработавший воздухъ постукаетъ на дно шпура и выдуваетъ буровую муку. Стоимость такого перфоратора—500 кронъ.

При буреніи въ ручную за погонный метръ шпура платится 1,80 кроны (95 коп.) по порфиру и 1,60 кронъ (85 коп.) по рудѣ. При работѣ перфораторомъ „Атласъ“ платы за метръ составляютъ соответственно 60 и 50 ъръ, т. е. въ 3 раза дешевле. Рабочій проходитъ буромъ „Атласъ“ въ смѣну 12 метровъ по порфиру и 17 по рудѣ. Единственный недостатокъ этихъ перфораторовъ—шпуры неглубоки, до 155 мм. всего, т. е. перфораторы эти хороши для расколки кусковъ, но не для отбойки. Глубокихъ шпуровъ перфораторъ Ингерсоля Сержента дѣлаетъ метровъ 9 въ смѣну по порфиру и 12—14 по рудѣ.

Паленіе шпуровъ производится особыми рабочими половина девятого утра, въ полдень и половина четвертаго дня. Дневное потребленіе динамита около 30 пудовъ. Предполагается оставить расколку только руды; большіе куски пустой породы предполагается не разбивать, а цѣльными нагружать въ вагонетки электрическимъ краномъ.

Нагрузка отбитой руды и породы производится у забоевъ въ ручную. Никакой сортировки не требуется, ибо прослойковъ пустой породы въ рудѣ нѣтъ. Предполагается для нагрузки въ вагонетки уже отбитой руды поставить американскую машину—shovel, примѣняемую обыкновенно для добычи болѣе или менѣе мягкихъ или сыпучихъ породъ.

Отъ забоевъ руда доставляется къ желѣзной дорогѣ по бремсбергамъ или по вертикальнымъ закрытымъ скатамъ—шахтамъ и штольнямъ.

Бремсберговъ въ сѣверной части залежи пять. Самыхъ длинныхъ бремсберговъ два. Они соответственно имѣютъ 500 и 300 м. длины и однометровую колею; по нимъ циркулируютъ поѣзда изъ желѣзныхъ вагонокъ, опрокидывающихся около горизонтальной поперечной оси, емкостью 2,5 тонны руды и 900 килограммовой тары. Канатъ для большого бремсберга 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> дюйма діаметромъ о 114 проволокахъ. Барабаны коническіе вертикальные (горизонтально осные). Тормазъ ленточный съ винтовымъ нажимомъ отъ конически зубчатого ручного привода, которымъ и регулируется скорость опусканія. Поѣзда 8 вагонные; пути для пустыхъ вагоновъ отходятъ въ бокъ и идутъ параллельно рельсами для спуска, но немного все время повыше. Въ бокъ они отведены, чтобы не препятствовать нагруженными вагонами вверху бремсберга лошадямъ, откатывающимъ вагонетки по штольнѣ (метровъ 250 длиной), гдѣ онѣ наполняются изъ закрытыхъ скатовъ. Скаты закрываются подъемомъ (около горизонтальной оси) конца жолоба—спуска ската, производимымъ отъ рукоятки рычагомъ, снабженнымъ противовѣсомъ. Производительность этихъ бремсберговъ по 800 тоннъ въ сутки cadaго.

Третій бремсбергъ подаетъ поѣзда по 3 вагона, 610 мм. колес и другой конструкціи—вагоны опрокидываются на бокъ и подобны гелливарскимъ. Ёмкость ихъ 2 тонны, тара 800 килограммъ. Производительность бремс-



берга, имѣющей 200 метровъ длиной, 200 тоннъ въ смѣну. Четвертый бремсбергъ 150 метровый даетъ немного больше руды и пятый, длиной всего 100 метровъ, даетъ ея до 500 тоннъ. У всѣхъ упомянутыхъ послѣднихъ четырехъ бремсберговъ шкивы горизонтальные (о вертикальныхъ осяхъ). Шкивы расположены у вершины бремсберговъ по два. Канатъ огибаетъ ихъ описывая восьмерку. Тормазъ ленточный дифференціальный, дѣйствующій также на оба шкива. Канатъ, при такихъ шкивахъ, изгибающійся восьмеркой подверженъ поперечнымъ напряжениямъ, и потому портится скорѣе, чѣмъ при простомъ огибаніи шкивовъ. На этихъ бремсбергахъ канатъ выстаиваетъ 200.000 тоннъ перевозки груза, а канатъ большого бремсберга 400.000—500.000 тоннъ.

Отъ вершины третьяго бремсберга идетъ 700 метровъ длиной штольня, откатка по которой производится электрическими локомотивами. Руда поступаетъ съ верхнихъ этажей по вертикальнымъ закрытымъ скатамъ.

Спросъ на руду *C* удовлетворяется главнѣйше „профессорскимъ“ рудникомъ. Къ нему, извиваясь по восточному склону горы, проходитъ трехкилометровой длины, однометровой колеей электрическая желѣзная дорога, начинающаяся у рудника на высотѣ 165 метровъ надъ озеромъ и спускающаяся (у сѣвернаго конца мѣсторожденія) до уровня 150 метровъ. Отъ „профессорскаго“ рудника руда подается по бремсбергу сперва въ небольшіе, сравнительно, деревянные камеры-хранилища, а изъ нихъ по боковымъ люкамъ въ вагоны дороги. Послѣдніе деревянные, тарой 1½ тоннъ, грузоподъемностью 5 тоннъ. Боковыя, длинныя стѣнки ихъ поворотныя около верхнихъ горизонтальныхъ осей шарнирно. Дно вагона соответственно имѣетъ двоякую покатость въ стороны, такъ что при открываніи стѣнокъ руда высыпается изъ вагона автоматически. Съ этой цѣлью откидывающіяся стѣны вагоновъ соединены между собой системой рычаговъ; рычаги эти раздвигаютъ стѣнки подъ дѣйствіемъ особой рукоятки, поднимаемой надъ мѣстомъ разгрузки автоматически—прикрѣпленный къ концу ея роликъ взбѣгаетъ тутъ кверху по наклонному рельсу—подвѣсному сбоку пути. Машинистъ только продвигаетъ поѣздъ надъ скатомъ—вагоны опоражниваются сами и сами же вновь закрываются подъ дѣйствіемъ противовѣсовъ.

Пустая порода лежачаго бока вся свозится въ сторону и скидывается въ уступчатыя кучи. Пустую породу лежачаго бока приходится частью спускать по бремсбергамъ и отвозить желѣзнодорожными вагонами въ сторону, дабы не мѣшати будущей вскрышѣ лежачаго бока.

Внизу у желѣзной дороги устроены камеры хранилища деревянные по 250 тоннъ емкостью, числомъ 9. Вагонетки съ большихъ бремсберговъ самоходомъ идутъ надъ ними, автоматически опоражниваются и автоматически же, пройдя дальше, передвигаютъ стрѣлку и по пути обратнаго уклона возвращаются къ подножью двухъ большихъ бремс-

берговъ. Изъ камеръ руда идетъ по люкамъ въ желѣзнодорожные вагоны. При камерахъ занять всего одинъ рабочій. Вагоны малыхъ бремсберговъ опрокидываются въ желѣзнодорожные вагоны непосредственно.

Въ настоящее время производится подготовительныя работы двоюкаго рода. Во-первыхъ, бьютъ штольны къ средней части мѣсторожденія—тутъ рассчитываютъ добывать излюбленную германскимъ рынкомъ 2<sup>0</sup>/<sub>0</sub> фосфористую руду; отчасти будутъ достигать отправокъ такого качества руды; мѣстная руда нѣсколькихъ забоевъ. Штольны эти будутъ поставлять руду къ электрической дорогѣ, т. е. примѣрно на уровнѣ 169 м. отъ озера. Далѣе ведутъ отъ станціи Kiruna другую вѣтку желѣзной дороги черезъ озеро (существующая огибаетъ южный край озера) и хотятъ, въ видѣ какъ бы продолженія ея, пробить штольню въ лежащемъ боку мѣсторожденія по всей длинѣ его.

Слѣдуетъ отмѣтить, что въ заботахъ о сохраненіи рабочей силы, управленіе рудника построило канатную наклонную дорогу (бремсбергъ съ тягой отъ электромотора) для доставки рабочихъ къ забоямъ на гору. Характерно, что шпалы желѣзныя. Въ настоящее время въ видѣ продолженія этой дороги строится электрическая конка до мѣстечка Kiruna—мѣстожительства рабочихъ, наиболѣе отдѣльные дома которыхъ лежатъ километрахъ въ трехъ отъ мѣста работъ.

Большой рудный бремсбергъ почти сплошь идетъ въ деревянномъ корридорѣ—предохраняется отъ снѣга и жел. дор. Въ подобныхъ же корридорахъ проходить и часть электрической ж. д. Малые бремсберга защищаются деревянными щитами; послѣдними же защищаются и забои.

Передача силы къ буровымъ машинамъ пневматическая. Для электрическаго освѣщенія электрической жел. дор. и т. д. имѣется центральная электрическая станція, машины которой стоятъ въ помѣщеніи рядомъ съ компрессорами.

Всѣ машины паровыя. Котлы идутъ исключительно на англійскомъ каменномъ углѣ. Всѣ машины электрическаго цеха вертикальныя компаундъ, непосредственно спаренныя съ динамо. Генераторовъ трехфазнаго тока одинъ въ 300 лощ. силъ и два по 150 лощ. силъ. Вольтажъ — 2000 V. Постояннаго тока динамо одна на 140 киловаттъ, 600 вольтъ. Имѣется батарея аккумуляторовъ, могущая отдавать токъ въ этихъ предѣлахъ въ теченіе двухъ часовъ. Имѣется, кромѣ того два умформера—для трансформированія трехфазнаго тока въ постоянный и обратно.

Компрессоръ пока одинъ паровой горизонтальный компаундъ на 6 атмосферъ, фирмы Ингерсолль и Сергентъ. Сила машины его — около 250 лощ. силъ. Производительность воздуха — 1500 куб. метровъ. Устанавливается второй, вдвое большей производительности компрессоръ той же фирмы.

Главный воздухопроводъ желѣзный, 8 дюймовъ діаметромъ, около



500 метровъ длиной; отъ него идутъ трубы трехдюймовыя, развѣтвляющіяся въ свою очередь на двухъ и дюймовыя. Вся длина ихъ—около 1.500 метровъ.

Въ настоящее время работа, вслѣдствіе усиленнаго спроса на руду, не прекращается ночью. Работаюъ въ три смѣны по 8 час. съ получасовымъ перерывомъ.

Только бурильщики работаютъ 9 часовъ съ перерывомъ въ 1 часъ. Они выходятъ половина седьмого утра и возвращаются домой въ половина четвертаго. Ихъ работа—односмѣнная. Для отдыха рабочихъ имѣется нѣсколько зданій—столовыхъ (съ продажей только некрѣпкаго здѣшняго пива), расположенныхъ на самой горѣ, недалеко отъ мѣста работъ.

Рабочій персоналъ рудника распределенъ слѣдующимъ образомъ: надзирателей—13, палильщиковъ—25, бурильщиковъ—52, рабочихъ по проходкѣ выработокъ—67, откатчиковъ и нагрузчиковъ—380, на бремсбергахъ—105, рабочихъ по крѣпленію штоленъ, обработкѣ дерева и т. д.—70, кузнецовъ—11, электротехническаго цеха—10, машинистовъ—33, лабораторныхъ—12, разныхъ—80; рабочихъ по съемкѣ пустой породы всячаго и лежачаго бока—280; рабочихъ при развѣдкахъ (алмазное буреніе)—12; на съемкѣ пустой породы, прикрывающей выходы мѣсторожденія слоемъ 0,2 до 2 метровъ толщиной,—148 рабочихъ; на постройкѣ электрической жел. дороги въ Kiruna—79 рабочихъ. Такимъ образомъ, собственно рудничныхъ породъ рабочихъ можно считать—709, по съемкѣ пустой породы—328 и разныхъ вспомогательныхъ—237, надзирателей—13, а всего—1287. На 1.600.000 руды это составитъ производительность въ 2257 тоннъ на первыхъ, на первыхъ и вторыхъ вмѣстѣ въ 1543 тоннъ, а на всѣхъ 1287 раб. по 1234 тоннъ въ годъ на cadaго. Въ настоящее время съ Kirunavara ежедневно отходитъ семь желѣзнодорожныхъ поѣздовъ по 28—30 вагоновъ каждый. Вагоны желѣзные, вмѣстимостью 35 тоннъ руды, тарой 10,9 тоннъ (съ воздушнымъ тормазомъ). Такимъ образомъ, каждый поѣздъ увозитъ—980—1050 тоннъ руды. Руда съ Kirunavara вся идетъ на Narvik—портъ Атлантическаго океана. Разстояніе до ст. Narvik составляетъ 168 километровъ, изъ коихъ 129 по шведской и 39 по норвежской жел. дор. Послѣдняя выстроена правительствомъ (еще до раздѣленія Швеціи и Норвегіи) при обязательствѣ, со стороны эксплуатирующей Kirunavara компаниі, отправлять по ней ежегодно 800.000 тоннъ руды на Narvik, по цѣнѣ 3 кроны съ тонны. Количество это давно превзойдено. За остальную руду въ среднемъ можно считать провозъ въ ту же цѣну. Плата эта составляетъ за все разстояніе 2,60 копейки съ пуда, т. е., примѣрно,  $\frac{1}{60}$  коп. съ пуда—версты.

Желѣзная дорога до Kiruna сперва спускается на 17 метровъ (на 93 километрахъ отъ Kiruna), затѣмъ поднимается на 15 метровъ выше ея (граница съ Норвегіей), а далѣе идетъ непрерывнымъ спускомъ вплоть до Narvik. Средній уклонъ дороги въ послѣднемъ этомъ ея (норвежскомъ)

участкѣ 128 десятитысячныхъ, т. е. больше одной сотой. Дорога эта достигаеъ за 4 километра до Нарвика самаго сѣвернаго пункта всемірной сѣти желѣзныхъ дорогъ— $68^{\circ}47'30''$ . Дорога защищена въ опасныхъ мѣстахъ деревянными корридорами, щитами и т. д. и работаетъ настолько регулярно, что запасовъ руды въ Kiruna не держать. Складъ руды въ Narvik; въ теченіе немногихъ дней въ году, когда влѣдствіе снѣга, бури и т. д. не работаетъ желѣзная дорога, тѣмъ болѣе не работаетъ и рудникъ.

Работы на Luossovара пока ограничились нѣсколькими вскрышами пустой породы. Около вершины горы найдется руда класса А. Гора эта принадлежит той же компаніи, что и Kirunavara, т. е. Luossavaara-Kiirunavara Aktieboaget, практически находящіеся въ рукахъ Trafikaktiebolaget Grangesberg Oxelosund, сосредоточившей этимъ въ своихъ рукахъ (она же владѣетъ и Gellivare-malmberget) почти весь экспортъ шведской желѣзной руды. Отводы этой компаніи (каждый по шведскимъ законамъ 200 на 200 метровъ) покрываютъ всѣ выходы руды Kirunavara, но за предѣлами вертикальныхъ линій отъ границъ этихъ отводовъ, т. е. руда ниже по паденію принадлежит прежнему владѣльцу поверхности, т. е. правительству, которое, уступивъ первые отводы безвозмездно, желаетъ, согласно своему на то праву по шведскимъ законамъ, какъ владѣльца поверхности, участвовать въ разработкѣ на половину. Впрочемъ, это дѣло будущаго, когда углубятся примѣрно на 200 метровъ.

Развѣдки ведутся алмазнымъ буреніемъ станками Croelius, проходятъ 5—6 метровъ въ день.

Неподалеку отъ Kiruna—Tualuovaara съ 1905 года находится въ первомъ періодѣ разработки. За 1906 г. рассчитывали добыть 80.000 тоннъ руды. Послѣдняя соотвѣтствуетъ классамъ А и С Kiruna. Рудникъ принадлежит 8 крупнымъ заводамъ центра Швеціи (Сандвикенъ, Буфорсъ, Егерфорсъ, Фагерста и т. д.); руда его идетъ по 4 километровой канатно-проволочной дорогѣ, пропускной способности 25 тоннъ въ часъ, къ желѣзной дорогѣ, неподалеку отъ ст. Kiruna, а оттуда желѣзнодорожными вагонами черезъ Gellivara до Luleå, гдѣ грузится въ суда и Ботническимъ заливомъ идетъ до Gefle, а оттуда на заводы по жел. дорогѣ. Часть ея идетъ, впрочемъ, на Narvik, а оттуда моремъ до Göteborg—какъ какому заводу дешевле. Производительность рудника предполагается ежегодно сильно увеличивать. Svappavaara находится въ рукахъ отдѣльной компаніи. Руда тутъ тонкозернистая, содержаніемъ 55—60% желѣза и сильно мѣняющагося содержанія фосфора.

### Narvik.

Руда Kiruna идетъ на Narvik. Поѣзда о 28—30 вагоновъ по 35 тоннъ тянутся локомотивами, вѣсомъ въ нагруженномъ состояніи 103 тонны.



Поѣздъ вышедшій изъ Kiruna утромъ, вечеромъ уже въ Narvik. Вечерніе поѣзда изъ Kiruna ѣдутъ въ Ricksgrönsen (границѣ Швеціи и Норвегіи въ 49 километрахъ отъ Narvik); за ними выходитъ утромъ изъ Narvik норвежскій локомотивъ и въ тотъ же день возвращается съ ними. Зимой вмѣсто 7 лѣтнихъ поѣздовъ циркулируетъ только 6. Всѣ вагоны снабжены тормазами Вестингауза съ воздушнымъ резервуаромъ на каждомъ вагонѣ. Любой вагонъ можно отъединить отъ воздушной сѣти. Всѣ эти вагоны, равно какъ и вагоны 25 тонные гелливарскіе трехъосные — шестиколесные. Всего въ обращеніи между Kiruna и Narvik 900 вагоновъ. Около 30 вагоновъ ежедневно проходитъ черезъ ремонтныя мастерскія въ Narvik.

Narvik лежитъ въ самомъ концѣ Офотенскаго фіорда, примѣрно, на  $68^{\circ}45'$  сѣверной широты. Фіордъ, благодаря близости Гольфстрёма, никогда не замерзаетъ. Глубина его нѣсколько десятковъ метровъ. Со всѣхъ сторонъ онъ защищенъ рядомъ горныхъ цѣпей. У самаго Narvik гора Bergfyordtta опускается круто къ фіорду съ высоты 1,448 метровъ. Въ 1898 г. здѣсь было 2—3 домика, теперь это городъ съ 5,000 жителями. Изъ него лежитъ кратчайшій путь для прогулки на Шпицбергенъ: отъ Narvik 350 верстъ парходомъ до Гаммерфеста, а оттуда  $2\frac{1}{2}$  дня до Шпицбергена.

Вагоны подвозятся желѣзной дорогой къ устроенному компаніей Luossovara-Kirunavara порту. Портъ этотъ служитъ исключительно для экспорта руды.

Для нагрузки судовъ устроена на каменномъ прочномъ арочномъ фундаментѣ (выложенномъ на сухую—вода была отгорожена стѣнкой и выкачена на время работы) эстакада. Полезная длина эстакады 350 метровъ, такъ что около нея могутъ стоять съ необходимымъ промежуткомъ два судна. Глубина около эстакады во время отлива 28 фут. Лишь раза два въ годъ глубина понижается до 26 фут. Средняя высота прилива 3,5 фута. Высота рельсовъ эстакады надъ уровнемъ воды во время отлива—22 метра. Часть эстакады деревянная, а конецъ (длиной 100 метровъ) желѣзный изъ двутавровыхъ балокъ; по вертикальнымъ балкамъ поперечныя стѣнки защиты деревянными досками. Образованная, такимъ образомъ, 29 камеръ, съ наклонными днами, могутъ вмѣстить каждая по 200 тоннъ руды. Люки-спуски этихъ камеръ лежатъ очень близко другъ къ другу, такъ что всегда противъ каждаго люка судна придется по люку камеры. Три изъ люковъ (черезъ каждые 9) сдѣланы гораздо выше и снабжены рядомъ башенъ; черезъ эти люки предполагается наполнять люки судовъ, высоко расположенные надъ водой, когда, напримѣръ, желаютъ заполнить рудой надпалубные водяные баки и т. под. Всѣ жолоба-спуски люковъ камеръ управляются электромоторами.

Первая часть эстакады съ деревяннымъ верхнимъ строеніемъ имѣетъ на своей длинѣ 4 башни, снабженныя спусковыми для руды жолобами.

Послѣднихъ по три на башню—разной длины, соотвѣтственно разнымъ уровнямъ стоянія воды и величинамъ судовъ. Поднимаются и опускаются жолоба помощью плоскихъ проволочныхъ канатовъ (съ противовѣсами), приводимыхъ въ движеніе 12-сильными электромоторами постоянного тока.

Вся эстакада двухпутевая; по ней непосредственно проходятъ желѣзнодорожные вагоны (тяга 60-тоннымъ въ нагруженномъ состояніи локомотивомъ) и опорожняется черезъ открываемыя дверцы въ днищахъ прямо надъ верхними концами жолобовъ. Преимущество эстакады съ камерами—меньшая зависимость отъ желѣзной дороги.

Есть еще отдѣльная, деревянная первоначальная эстакада, вдающаяся въ фіордъ нормально къ берегу; по ней локомотивъ проталкиваетъ вагоны по два, которые опорожняются верхнимъ концомъ жолоба (ихъ 2 для низкой и высокой воды), ведущаго руду въ судно. Затѣмъ локомотивъ отводитъ немного назадъ остальные вагоны; порожніе 2 вагона переводятся на второй, обратный путь; локомотивъ проталкиваетъ слѣдующіе два вагона и т. д.

Суда приходятъ всевозможныя. Главный пунктъ, куда направляется руда—Роттердамъ, а въ Англии—Middlesborough. Суда приходятъ отъ 2,200 до 8,000 тоннъ. При мнѣ стояло три 3,000 тоннныхъ и одинъ—6,000 тоннный. До Роттердама  $4\frac{1}{2}$ —5 сутокъ ходу, такъ что хорошій пароходъ совершаетъ 2 рейса въ мѣсяцъ. Фрактъ и на Роттердамъ и на Англию одинаковый, главнѣйше, вслѣдствіе лучшаго состоянія порта Роттердама—около 5 шиллинговъ тонна, т. е. около 4 коп. съ пуда. За 1906 годъ экспортировалось регулярно отъ 150,000 до 160,000 тоннъ въ мѣсяцъ. Нагрузка въ Narvik ведется очень быстро: 5,000 тонное судно грузятъ въ 8—9 часовъ. Работа трехсмѣнная.

Зимой нагрузка не прекращается. Часто руда не вываливается сама изъ вагоновъ, ибо замерзаетъ—приходится подсоблять ломami. Замерзшую руду предпочитаютъ валить сперва на складъ, главнѣйшее назначеніе котораго служить регуляторомъ между желѣзной дорогой и судами. Складъ этотъ устроенъ на берегу, противъ эстакады, и можетъ вмѣстить до 300,000 тоннъ руды. Почва склада аккуратно вымощена большими каменными плитами. Желѣзнодорожные вагоны подвозятся, примѣрно, на 12 метровой высотѣ надъ поломъ—почвой площади склада, по деревянной эстакадѣ, съ деревянными же камерами, съ люками, черезъ которые руда поступаетъ въ опрокидывающіяся около поперечной оси вагонетки, тонны 4 емкостью, которыя въ ручную идутъ по другой деревянной эстакадѣ вдоль склада и сваливаются въ кучи, метровъ 7 высотой по сортамъ. Чтобы избѣжать такой перегрузки въ настоящее время, немного дальше, на продолженіи, какъ бы, склада, почву послѣдняго понижаютъ до уровня путей къ эстакадамъ для нагрузки судовъ, а эстакаду желѣзнодорожныхъ вагоновъ продолжаютъ съ повышеніемъ въ 6 тысячныхъ. Сдѣлаютъ



эстакаду-мостъ, съ которой прямо изъ желѣзнодорожныхъ вагоновъ будутъ насыпать кучи до 23 метровъ высотой.

Нагрузка изъ кучъ въ вагоны, идущіе къ судовымъ эстакадамъ, производится помощью паровой лопаты-черпака Bucyrus (Milwaukee). Всѣй машины—70 тоннъ. Ею очень довольны. Во всю она еще далеко не работала, а свободно уже нагружала 5,000 тоннъ въ сутки. Единственный ея недостатокъ — необходимость частаго передвиганія рельсоваго для нея пути. Для новыхъ высокихъ кучъ предполагается поставить 90 тонный Bucyrus.

Вагоны, циркулирующіе между складомъ и судовыми эстакадами желѣзные же, почти того же типа, но 45 тонной грузоподъемности, при тарѣ 17 тоннъ. Они на двухъ телѣжкахъ, восьмиколесные. Всего ихъ 20 штукъ. Локомотивовъ у порта (60 тонныхъ) всего пять. Желѣзнодорожная сѣть порта составляетъ 16 километровъ.

Вспомогательными частями оборудованія порта являются электрическая станція, ремонтная мастерская, углеподъемникъ.

Электрическая станція оборудована двумя динамо по 80 лош. силъ. Одна изъ нихъ приводится во вращеніе паровой машиной (вертикальной, компаундъ), а другая—моторомъ Дизеля на нефти. Устанавливается паровая машина на 360 силъ, тройного расширенія, съ поверхностнымъ конденсаторомъ на морской водѣ, для чего изъ фіорда бьется небольшой туннель. Электрическій токъ постоянный, напряженія 230 вольтъ.

Ремонтная мастерская, имѣющая и небольшое литейное отдѣленіе (главнѣйше для колодъ вагонныхъ тормазовъ, потребленіе коихъ, конечно, очень велико), работает на ремонтѣ своихъ паровозовъ и вагоновъ, обточку бандажей и т. д. Двигатель-электромоторъ.

Угольный подъемникъ установленъ, примѣрно, въ 2 километрахъ отъ рудонагрузки. На вдающейся въ море деревянной эстакадѣ установленъ транспортеръ Temperley, обладающій производительностью до 800 тоннъ въ сутки. Онъ можетъ грузить непосредственно въ желѣзнодорожные вагоны для отправки въ Kiruna и для нуждъ правительственной желѣзной дороги, и въ небольшія вагонетки дековилевской вѣтки, идущей по эстакадѣ (съ вертикальнымъ клѣтчатымъ подъемомъ) къ порту—для нуждъ порта. Угля для порта и Kiruna потребляется въ годъ около 10,000 тоннъ.

Вся руда передъ отправкой на суда подвергается тщательному взвѣшиванію и взятію пробъ. Каждый вагонъ послѣдовательно поступаетъ на вѣсы и взвѣшивается (допускъ при нагрузкахъ вагоновъ всего 80 килограммъ); результатъ автоматически записывается самими вѣсами. Послѣдніе нѣмецкіе (Redecker) тѣ же, что у Круппа на заводахъ. Нѣмцы принимаютъ для расчетовъ полученныя на этихъ вѣсахъ цифры, а англичане перевѣшиваютъ руду у себя.

У нѣмцевъ устроена здѣсь (за счетъ союза 8 заводовъ) небольшая

химическая лабораторія для контролированія качества рудныхъ отправокъ, которую обслуживаетъ нѣмецкій химикъ.

Вообще, анализы руды поставлены здѣсь массовые. Каждый идущій въ разгрузку на суда вагонъ проходитъ (около вѣсовъ), мимо небольшой эстакады, гдѣ съ него берутся нѣсколько кусковъ руды въ особую вагонетку—руды берутъ  $\frac{1}{2}$  % съ отправляемаго количества. При большомъ суднѣ проба доходитъ до цѣлаго желѣзнодорожнаго вагона. Взятая для пробы руда идетъ въ дробилку. Восьмая часть руды изъ дробилки идетъ на измельчаніе подъ бѣгуны, часть руды оттуда идетъ уже для анализа. Взятая для послѣдняго руда раздѣляется на три части: для лабораторіи, для завода и въ банкъ—на храненіе на случай спора. Конечно, остальная взятая для пробы руда, идетъ обратно въ пароходъ.

### G r ä n g e s b e r g.

Залежи желѣзной руды въ Далекарліи, около, примѣрно, 85 километровъ къ югу отъ Фалуны, извѣстныя подъ общимъ именемъ граньесбергской залежи, имѣютъ простираніе сѣверо сѣверо-востокъ и юго юго-западъ.

Главный штокъ, лежащій наиболѣе къ сѣверу, извѣстенъ подъ именемъ Exportgrufva. Онъ длиною примѣрно 1,900 метровъ. Полная общая длина всей залежи по простиранію составляетъ до 4 версты. Общее паденіе залежи—къ востоку и въ среднемъ составляетъ 72 градуса. Мощность залежи колеблется отъ 12 до 90 метровъ (Exportgrufva). Руда въ главномъ штокѣ—магнитный желѣзнякъ, но въ сѣверо-западной части его переходящій въ гематитъ. Западнѣе этого штока лежитъ цѣлый рядъ—комплексъ мелкихъ штоковъ Vestra Ombergfaltet, того же простиранія, представляющихъ смѣсь гематита съ магнитнымъ желѣзнякомъ. Наконецъ, южный комплексъ штоковъ—Lombergetъ заключаетъ въ себѣ чистый преобладающій гематитъ, съ примѣсью магнитнаго желѣзняка.

Распредѣленіе сѣры довольно равномѣрно и, вообще, невелико. Содержаніе фосфора разнообразное и составляетъ въ среднемъ около 1%. Въ сѣверной части „экспортнаго штока есть въ всячемъ боку пропластокъ о 30% желѣза, 6—7% фосфора, а къ лежащему боку есть мѣста о 0,1% фосфора. Въ южныхъ частяхъ залежи фосфора распредѣлены равномѣрно.

Залегають руда въ разнообразныхъ гранулитахъ, довольно крѣпкихъ, такъ что съ лежачаго бока открытыхъ работъ приходится снимать въ видахъ безопасности очень мало пустой породы, равнымъ образомъ допускаютъ эти гранулиты дешевое веденіе подземныхъ очистныхъ работъ безъ крѣпи. За то пренепріятно, что руда порой прорѣзается жилами пустой породы, главнѣйше пегматита, которыя при томъ настолько все же тонки, что ихъ приходится вынимать въ очистную.



Въ глубину залежь буровыми скважинами подробно не изслѣдована. Въ южной части ея достигли наклонными шахтами уже 440 метровой глубины, при чемъ не замѣчено никакого измѣненія условій залеганія. Здѣсь убѣждены, что тоже будетъ и до 600 метровъ и новыя шахты заложили съ этимъ расчетомъ. При горизонтальной площади сѣченія руды въ 72,800 кв. метровъ (Kirunavara-Lussovara—520,000, Gellivare—254,000) считаютъ запасъ руды, до 400 метровъ глубиной, въ 60.000,000 тоннъ.

Руда по строенію мелкозернистая, прорѣзаемая порой тонкими прослойками апатита.

Разработка ведется теперь, примѣрно, на половину подземными и на половину—открытыми работами. Послѣдніе достигли уже глубины до 120 метровъ отъ поверхности и, такъ сказать, дорабатываются. Въ главныхъ открытых разработкахъ осталось руды года на два.

Открытыя работы ведутся уступами по 18 метровъ высотой. Отбойка, конечно, динамитомъ, при чемъ шнуры все бурятся пневматическими перфораторами. Только въ мѣстахъ, недоступныхъ машинамъ, нѣкоторыхъ вспомогательныхъ работахъ и т. д. идутъ шпурами въ ручную, но такихъ бываетъ, примѣрно, всего около 1½ процентовъ общей длины шпуровъ. Основная машина для шпуровъ—пневматическіе перфораторы Ранда, на треногѣ. Они проходятъ (среднее за годъ) 9—10 метровъ въ 11 часовую смѣну. Буры для нихъ—долотчатые; только забурникъ (дециметра два) о 6 лезвіяхъ въ перекрестъ. Нормальная длина шпура—2,5 метра.

Для небольшихъ шпуровъ—200—300 миллиметровъ примѣняютъ подобные пневматическимъ клепаламъ и т. д. ручные, безъ штативовъ, перфораторы „little Yaps“, Ingersoll Sergeant. Они вѣсятъ всего 9,5 килограммъ; при буреніи надѣваютъ на нихъ грузы. Подобные перфораторы идутъ 8—9 метровъ въ смѣну; пневматическіе же аналогичные приборы „Atlas“ даютъ рядомъ почти вдвое большую проходку. По цѣнѣ, приборы Ингерсолля, вдобавокъ, здѣсь немного дороже; поэтому переходятъ на приборы „Atlas“.

Электрическіе перфораторы Marvin послѣ долголѣтнихъ пробъ окончательно выведены изъ употребленія. Преимущество такого перфоратора—потребленіе малаго количества энергіи (особенно въ сравненіи съ воздухомъ отъ компрессора, идущаго ременной передачей отъ электромотора) здѣсь не имѣетъ большого значенія въ виду дешевизны тока. Главный недостатокъ Марвина—необходимость частаго ремонта. Нормально ремонтъ пневматическихъ перфораторовъ стоитъ копѣйки три на погонный метръ шпура, а ремонтъ марвиновскихъ перфораторовъ падалъ цыфрой въ 6—7 и даже, въ отдѣльныхъ правда случаяхъ (для неудачныхъ машинъ), въ 20 разъ больше.

Въ подземныхъ работахъ идутъ, главнѣйше, перфораторами малаго типа Ранда и Ингерсолля Сержента.

Динамитъ здѣсь, какъ и вообще въ Швеціи крѣпкій: на 54 нитроглицерина, 3% нитробензола; выдѣлывается онъ не на натровой селитрѣ, а на нитро аммоніѣ. Палать бигфордовымъ шнуромъ. Паленіе шнуровъ производится каждыя два часа въ дневную только смѣну. Вообще же, работа идетъ въ двѣ одиннадцати часовыхъ смѣны. Производительность на рабочаго у забоевъ составляетъ 5 тоннъ руды въ смѣну, а присчитывая и верховыхъ рабочихъ—4 тонны. Рабочая плата составляетъ 4—5 кронъ въ мѣсяцъ.

Подземныя работы ведутся двумя методами. Первый, примѣняемый при малой мощности пласта (и при очень твердыхъ окружающихъ породахъ) состоитъ въ постепенномъ, слой за слоемъ, обрушеніи руды, идя снизу вверхъ и взрывая, такимъ образомъ, потолокъ. Вынутая руда спускается книзу, а сверху, по отдѣльной наклонной шахтѣ-проработкѣ, спускается закладка. Второй, въ болѣе широкихъ размѣрахъ примѣняемый методъ, которымъ работаютъ въ главной шахтѣ—Müller, подобенъ вышеописанному, примѣняемому въ Gellivare. Въ пустой породѣ всякаго бока (работа идетъ пока на 150-метровой глубинѣ, а при дальнѣйшихъ этажахъ будутъ штреки и въ лежащемъ боку) пробить по простиранию основной штрекъ. Отъ него пробиваютъ къ залежи квершлячки, идущіе затѣмъ поперекъ всей мощности залежи и крѣпленные сильными деревянными окладами, поставленными сплошь. Нормальное разстояніе между осями квершляговъ составляетъ 18 метровъ. Надъ этими поперечными по залежи выработками расширяютъ забой въ обѣ стороны до 9-метровой ширины и идутъ имъ въ крестъ простираниа, снимая слой руды, толщиной метра три; добытую руду спускаютъ по закрытымъ скатамъ на квершляги только отчасти, оставляя сколько возможно тутъ же у забоя. Снявъ первый слой во всю ширину залежи, поднимаются и снимаютъ второй, имѣя въ почвѣ отбитую руду и т. д. Такимъ образомъ, поднимаются до уровня слѣдующаго вышележащаго основного этажнаго штрека (въ 40 метрахъ выше). Въ концѣ концовъ, спускаютъ по скатамъ всю руду, заполнявшую выработанный столбъ, а на мѣсто ея спускаютъ пустую породу. Промежуточные между подобными столбами цѣлики-столбы, шириной также около 9 метровъ, вынимаютъ подобнымъ же способомъ, когда вынуты два сосѣдніе столба. При менѣе устойчивыхъ породахъ ширину столбовъ приходится сокращать порой до 5 метровъ. Куски руды отбиваются при работѣ настолько крупные, что часто не проходятъ въ отверстія скатовъ и ихъ приходится внизу разрывать динамитомъ въ довольно замѣтномъ для хозяйства рудника количествѣ. Сматы расположены по обѣ стороны поперечныхъ черезъ залежь квершляговъ-проработокъ, въ разстояніи метра 3 другъ отъ друга.

Откатка отъ забоевъ открытыхъ работъ производится желѣзными овальными вагонетками, емкостью въ 1 тонну, тарой 450 килограмм. съ вращающимися на неподвижныхъ осяхъ колесами. Отъ забоя вагонетки



идутъ въ ручную по штольнѣ-квершлагу къ вертикальнымъ шахтамъ, по которымъ поднимаются до уровня эстакадъ, съ коихъ опрокидываются надъ камерами; изъ люковъ послѣднихъ руда идетъ въ желѣзнодорожные вагоны. Двигателями для подъемовъ по шахтамъ служатъ электромоторные лебедки, расположенные далеко отъ шахтъ; проволочные канаты къ нимъ тянутся далеко. Наклонные подъемы, прежде бывшіе въ большомъ употребленіи, теперь почти не работаютъ,—даже гдѣ уцѣлѣли. Въ южныхъ частяхъ залежи работаютъ наклонными, по самой залежи идущими шахтами. Для разработки большого сѣвернаго штока (Export) устроена сильная вертикальная шахта Müller, рассчитанная на 500,000 тоннъ руды въ годъ.

Въ настоящее время отъ нея работаютъ очистными работами по вышеописанной системѣ на глубинѣ 150 метровъ. Сама шахта пробита пока на 220 метровъ, но современемъ рассчитываютъ дойти ея до 600 метровъ. Сѣченіе шахты прямоугольное—3,4 на 12 метровъ, т. е. 40,8 кв. метровъ площадью. Вся она незакрѣплена, за исключеніемъ самой верхней части, стѣнки которой выложены шлаковымъ кирпичемъ.

Раздѣлена она на 4 подъемныхъ отдѣленія и одно для трубъ и т. д. Направляющія деревянные. Надшахтный коперъ желѣзный. Высота осей шкивовъ (ихъ 4) надъ почвой—40 метровъ.

Руда идетъ отъ скатовъ со столбовъ непосредственно по рельсовому пути 750 миллиметровой колеи въ желѣзныхъ вагонеткахъ, емкостью до 3,5 тоннъ руды, тарой—1375 килограммъ. Вагонетки эти состоятъ въ поѣзда по 8—12 вагонетокъ, откатываемыя электрическимъ локомотивомъ къ стволу шахты. Основной штрекъ и короткій квершлагъ двухпутевые. Локомотивъ беретъ токъ отъ голаго верхняго, 8 мм. діаметра, кремнистой бронзы провода. Вольтажъ—500 вольтъ. Токъ постоянный. Вѣсъ локомотива 7,5 тоннъ, сила тяги 1,3 тоннъ, скорость до 10 километровъ въ часъ, разстояніе между осями—1 метръ. Рельсы тщательно соединены (къ нимъ приключенъ отрицательный полюсъ) между собой мѣдными 8 мм. проволоками.

У ствола шахты вагонъ за вагономъ взвѣшивается, при чемъ вѣсъ выбивается автоматически на бумажкахъ. Затѣмъ вагоны проходятъ къ самой шахтѣ.

Подъемъ руды по послѣдней производится не въ вагонахъ и клѣткахъ, а въ собакахъ, въ которыя руда высыпается у рудничныхъ дворовъ. Такимъ образомъ, мертвый грузъ, двигающійся по шахтѣ, значительно уменьшенъ, а количество людей у ствола шахты сокращено.

Поѣздъ вагонетокъ подвозится электрическимъ локомотивомъ къ отверстіямъ въ полѣ рудничнаго двора, къ которымъ (ихъ 2) постепенно проходятъ вагоны. Когда вагонетка станетъ противъ одного изъ нихъ, ее опрокидываютъ; дѣлается это механически: кузовъ вагонетки (могущій опрокидываться около горизонтальной оси) приподнимается сбоку <sup>1)</sup> зацѣ-

<sup>1)</sup> Противуположная длинная стѣнка вагона откидная.

пами, висящими сверху отъ штоковъ вертикальныхъ гидравлическихъ цилиндровъ. Защѣпы эти не болтаются, а снабжены цапфочками-выступами, скользящими въ криволинейныхъ вырѣзахъ, вертикальныхъ желѣзныхъ пластинъ и, такимъ образомъ, строго описываютъ требуемый для опрокидыванія вагона путь. Гидравлическіе цилиндры работаютъ водой изъ водоотливной шахтной трубы. Подъ каждымъ отверстіемъ, куда опрокидывается вагонъ, есть камера на два вагона, т. е. до 7 тоннъ емкостью. Подъемъ руды ведется только черезъ два отдѣленія шахты, соотвѣтственно чему и камеръ двѣ. Каждая изъ нихъ снабжена выходящимъ на стволъ шахты люкомъ. Собака останавливается непосредственно подъ послѣднимъ. Люкъ открывается движеніемъ его крышки-дверцы отъ горизонтальнаго гидравлическаго цилиндра, и содержимое камеры (5—7 тоннъ) высыпается въ собаку. Противуположная люку стѣнка послѣдней (а также криволинейно и боковыя стѣнки) слегка выше, длиннѣе, что еще болѣе предупреждаетъ выскакиваніе кусковъ руды въ шахту. Сигналь къ подъему (электрическій) дается навѣрхъ автоматически, какъ только крышка люка вновь закроется.

Управленіе всѣми 4 гидравлическими цилиндрами сосредоточено отъ 4 ручекъ и производится отдѣльнымъ машинистомъ. Кромѣ него у ствола шахты занять только вѣсовщикъ, машинистъ локомотива и одинъ подсобщикъ.

Собаками руда поднимается на поверхность до высоты 25 метровъ надъ устьемъ шахты, гдѣ вываливается опрокидываніемъ собакъ, какъ это всегда при нихъ дѣлается, надъ верхнимъ грохотомъ рудоразборки.

Подъемъ совершается пока со средней скоростью: 3 метра въ секунду, но, при полномъ ходѣ работъ шахты, будутъ идти на 6-метровой скорости. Собаки снабжены парашютами Мишо-Либота. Канать круглый, стальной, 45 мм. діаметромъ.

По другимъ двумъ отдѣленіямъ шахты производится подъемъ въ клѣткахъ, объ одной 1-тонной желѣзной вагонеткѣ, пустой породы, получаемой при проходкѣ выработокъ и т. д. По нимъ же происходитъ циркуляція рабочихъ.

Канаты отъ шахты идутъ черезъ шкивы копра къ машинному зданію, отстоящему метровъ на 100 отъ копра. Вдобавокъ, подъемныя машины, вслѣдствіе существованія уже тутъ компрессорной установки, стоятъ не противъ шахты, а въ бокъ, и канаты къ нимъ направляются промежуточными, въ наклонной плоскости поставленными, шкивами.

Подъемъ клѣтей производится обыкновенной электрической лебедкой о цилиндрическомъ барабанѣ и зубчатой передачѣ. Главная рудоподъемная машина очень интересна.

Барабаны ея чугунные, жолобчатые, конические. При теперешней скорости они идутъ въ среднемъ на 18—19 оборотовъ, но нормально, т. е. при расчетной 6-метровой скорости, должны идти на 38 оборотовъ.



Каждый барабанъ соединенъ непосредственно съ валомъ мотора постоянного тока на 500 вольтъ и до 750 амперъ. При теперешней скорости моторы включены въ цѣпь послѣдовательно, а при полной работѣ будутъ включены параллельно. Моторы о 16 полосокъ, обмотаны компаундъ. Въ виду малаго числа оборотовъ они очень велики для такой сравнительно малой (450 лошадей) силы. Диаметръ между магнитами 2,5 метра.

Одинъ изъ барабановъ насаженъ на стальной оси длиной 13 метровъ. Другой—насаженъ на трубѣ, обнимающей соответствующую часть длины этой оси. Сцѣпление оси съ трубой производится, такъ сказать, въ лѣвомъ торцѣ ихъ помощью муфты тренія, приводимой въ дѣйствіе передачей отъ небольшого пневматическаго цилиндра. Такимъ образомъ, можно легко разъединять барабаны и быстро устанавливать ихъ для работы съ разныхъ этажей.

Токъ для моторовъ доставляется умформеромъ, работающимъ параллельно съ батареей аккумуляторовъ. Приходящій въ Grängesberg 8,500 вольтный трехфазный токъ трансформируется (тремя трансформаторами по 110 килогрм. по одному на фазу,—токъ имѣетъ 70 перемѣнъ) на 500 вольтный. Умформеръ состоитъ изъ синхроннаго мотора на 400 лощ. силъ и динамо постоянного тока на 375 силъ. Аккумуляторная батарея состоитъ изъ 243 аккумуляторовъ Тюдора и имѣетъ контрактную емкость въ 610 амперочасовъ, а при испытаніи дали—940 амперочасовъ (500 вольтъ). Второй годъ работаютъ и разстройства аккумуляторовъ незамѣтно. Провода отсюда къ рудоподъему идутъ въ подземной бетонной трубѣ. Сѣченіе ихъ по 700 кв. мм. на полюсь.

Пускъ въ ходъ рудоподъемныхъ моторовъ совершается по приложенной схемѣ соединеній <sup>1)</sup>. Пусковая рукоятка машиниста изображена посерединѣ наверху въ боковомъ видѣ, а въ самой серединѣ чертежа—въ видѣ ромба. Въ правомъ нижнемъ углу—пусковой реостатъ, верхнемъ—выключатели на шунтъ. Въ лѣвомъ верхнемъ углу—барабаны и ихъ моторы.

Управление механизмомъ совершается помощью сжатаго воздуха и пружинъ. При поворотѣ пусковой рукоятки изъ положенія, какъ на чертежѣ, влѣво,—пускаютъ машину къ ходъ. Посерединѣ рисунка бѣлые каналы въ заштрихованномъ четырехугольникѣ, показываютъ схематически два возможныхъ пути слѣдованія рукоятки.

Непосредственно рукоятка зацѣпляетъ сперва за кнопку-выступъ, соединенный пружинно-рычагомъ съ краномъ воздухопровода (около штрихованнаго четырехугольника), по которому воздухъ устремится влѣво, въ одинъ изъ цилиндриковъ (смотря по тому, по которому изъ двухъ путей идетъ рукоятка), поршень котораго своимъ движеніемъ устанавливаетъ соединеніе контактовъ, разрываемое вѣ этого пружинами. Зацѣпленіемъ слѣдующей по пути кнопки, рычагомъ соединенной съ двумя крючками, рукоятка все двигаясь впередъ, надежно обезпечиваетъ соединеніе

<sup>1)</sup> Схема соединеній помѣщена ошибочно въ статьѣ А. Н. Митинскаго, напечатанной въ Горн. Журн. V кн. 1907 г., стр. 163.

этихъ контактовъ, ибо эти два крючка захватываютъ выступы ихъ рычажковъ и надежно закрѣпляютъ ихъ. Въ то же самое время рычагъ отъ рукоятки переключаетъ золотничекъ горизонтальнаго воздушнаго цилиндра (посерединѣ чертежа внизу), штокъ котораго приводитъ, зубчато-реечной передачей, въ круговое движеніе рычагъ-ручку пускового реостата (очень большого), устроеннаго на подобіе коллектора-динамо.

Такимъ образомъ, однимъ движеніемъ рычага моторы пускаются въ ходъ. Возвратнымъ движеніемъ его поворачивается назадъ рычагъ пускового реостата, а нажатіемъ рукояткой же кнопокъ, вызывается разъединеніе контактовъ. Движеніемъ рукоятки по другому пути, моторы реверсируются.

Тормазъ машины дифференціальный о колодкахъ съ рычагами. Приводится онъ въ дѣйствіе воздушнымъ цилиндромъ. На случай неполадокъ послѣдняго имѣется грузовой тормазъ-кнопка его подъ ногой машиниста. Индикаторовъ глубины 2—по одному на барабанѣ. Они представляютъ изъ себя вертикальные латунные, около метра высотой, цилиндры, на поверхности конхъ нанесена винтовая линія съ отмѣтками глубинъ.

Воздухонапорная сѣть управленія рудоподъемомъ получаетъ сжатый воздухъ отъ рядомъ стоящаго компрессора, работающаго на рудничные перфораторы. На случай остановки его имѣется отдѣльный вертикальный, объ особомъ электромоторѣ, компрессоръ. Машинистъ рудоподъема соединенъ телефономъ со всѣми рудничными дворами. Въ виду шума въ послѣднихъ, предполагаютъ установить еще телеграфъ.

Вода откачивается изъ выработокъ исключительно электрическими насосами. Кое-гдѣ еще сохранилась у открытыхъ работъ силопередача качающимися штангами (ваттенкунсты), но она бездѣйствуетъ. На шахтѣ Müller установленъ подземный скалковый электрической насосъ съ зубчатоколесной, отъ 100-сильнаго электромотора, передачей, могущей поднимать до 2,000 литровъ воды.

Сжатый воздухъ подается въ работы отъ двухъ компрессоровъ. Оба съ ременной передачей отъ электромоторовъ, оба компаундъ на 6—7 атмосферъ. При мнѣ меньшій изъ нихъ, могущій всасывать 50 куб. метровъ воздуха (большій до 55 куб. м.) шелъ на 85 фунтовъ давленія, при 30 фунтахъ въ ресиверѣ. Моторъ на 435 вольтъ, 367 амперъ и 290 оборотовъ. Главный воздухопроводъ шахты Müller шестидюймовый.

Токъ рудникъ получаетъ изъ трехъ станцій. Всѣ гидравлическіе, — двѣ изъ нихъ на 600 и 500 лошадиныхъ силъ лежатъ въ 10 километрахъ, а третья, въ 3,500 лош. силъ, въ 27 километрахъ. Токъ трехфазный, о 8,500 вольтъ. На рудникъ провода его поступаютъ въ центральное распредѣлительное зданіе; отсюда онъ съ тѣмъ же напряженіемъ распредѣляется по мѣстамъ работъ, около конхъ трансформируется до рабочаго напряженія въ 500 вольтъ.

Изъ подготовительныхъ, ведущихся сейчасъ работъ, самая важная —



это прокладка второй шахты, подобной Мюллеровской. Здание для машинъ ей строится въ 250 метрахъ отъ устья. Шведы вообще любятъ оставлять мѣсто около шахтъ свободнымъ для путей рудоразборки и т. д.

Для обогащенія мелочи руды имѣется три фабрики. Первая, самая большая, работаетъ на руды Export grufva, доставляемая съ мелкихъ шахтъ, открытыхъ работъ и съ шахты Müller. На первыхъ мелочь не грохотится, а отправляютъ на фабрику то, что останется необобраннымъ гребками. На шахтѣ Müller установлена правильная рудоразборка.

Изъ собакъ руда вываливается черезъ грохоть. Мелочь меньше 75—80 мм. прямо проваливается по жолобу на ленту, ведущую къ отправкѣ на обогащеніе. Остальное идетъ въ большую дробилку Gates, идущую ременной передачей отъ 200-сильнаго электромотора. Потребленіе силы при измельчаніи 125 тоннъ въ часъ съ 600 на 200 миллиметровъ составляетъ при 200 оборотахъ 100 силъ (куски свыше 600 мм. разбиваются балдами раньше). При 310 оборотахъ и 150 силахъ она можетъ дать до 200 тоннъ въ часъ. Изъ дробилки самая мелочь идетъ на ту же ленту къ отправкѣ на обогащеніе, а куски 200—150 мм. падаютъ на другую ленту, гдѣ отбираются въ ручную. Куски средней величины проваливаются сквозь сито, находящееся у выхода изъ дробилки и падаютъ на аппаратъ Wenström. Послѣдній представляетъ изъ себя медленно вращающійся горизонтальный барабанъ, у поверхности котораго образуется машинное поле. Немагнитные куски проскакиваютъ по поверхности барабана и слетаютъ сразу внизъ на ленту, гдѣ въ ручную отбирается гематитъ, магнитные же пристають къ барабану и, вращаясь вмѣстѣ съ нимъ, доходятъ до скребка, сбрасывающаго ихъ въ особый жолобъ. Отбранная руда лентой—транспортеромъ доставляется къ тремъ, емкостью по 150 тоннъ, камерамъ-хранилищамъ, съ люками надъ желѣзнодорожнымъ путемъ.

Магнитообогащительная фабрика у „Export“ обогащаетъ до 130,000 тоннъ сырой руды въ годъ, при чемъ работаетъ только съ мая по октябрь. Начинается съ грохота въ 75 мм., ибо на фабрику идетъ только прошедшее этотъ грохоть. Послѣднее поступаетъ на качающееся длинное горизонтальное сито. Первая часть его имѣетъ отверстія въ 6 мм. Провалившаяся тутъ мелочь водой смывается въ шламовые пруды-хранилища. Дальнѣйшая часть сита имѣетъ отверстія въ 35 миллиметровъ. Куски, непрошедшіе черезъ него, идутъ на магнитный обогатитель Wenström, который отбираетъ магнитный желѣзнякъ. Гематитъ, прошедшій черезъ него отбирается отъ пустой породы на лентѣ въ ручную.

Прошедшее черезъ 35 мм. сито идетъ на машину Forsgren. Она представляетъ изъ себя вращающееся кольцо съ рядомъ радіальныхъ прослойковъ мягкаго желѣза, соединенное спицами съ коническимъ дискомъ, на который падаетъ сверху по жолобамъ руда. Кольцо это вращается со скоростью 10 — 12 оборотовъ въ минуту мимо 4 магнит-

ныхъ полюсовъ. Немагнитныя частицы руды и пустой породы, скатываясь, проваливаются черезъ щель между дискомъ и кольцомъ; магнитныя же увлекаются кольцомъ въ его вращеніи и отпадаютъ съ него уже дальше, когда пластинки желѣза теряютъ индуктированный въ нихъ магнетизмъ.

На намагничиваніе какъ Wenström, такъ и Forsgren идетъ по 10 — 15 амперъ 110 вольтоваго тока. Производительность Wenström'a также 2, а Forsgren—тоннъ 10 въ часъ. Гематитъ, прошедшій вмѣстѣ съ пустой породой черезъ Forsgren, вновь поднимается и идетъ сперва на классификацію по крупности зерна, а затѣмъ на мокрое обогащеніе на 4 отсадочныхъ рѣшетахъ, дѣлающихъ 130 — 150 ударовъ въ минуту,

Вышеупомянутый шламъ—мелочь, отлагаясь въ бассейнахъ, самъ тутъ же классифицируется по слоямъ. Наиболѣе богатый можетъ прямо идти въ отправку. Бѣдный же (судя по анализамъ) поступаетъ въ дальнѣйшее обогащеніе. Въ смѣси съ водой его поднимаютъ и пускаютъ въ два аппарата Эриксона. Послѣдніе представляютъ изъ себя магниты, посаженные на 2 мѣдныхъ вертикальныхъ дискахъ, находящихся на разстояніи миллиметровъ 100 другъ отъ друга; нижняя часть дисковъ погружена въ жолобъ, на который поступаетъ шламъ. При вращеніи дисковъ, они поднимаютъ изъ этого жолоба магнитныя частицы. Гематитъ отбирается на отсадочномъ рѣшетѣ. Общій расходъ силы на всю фабрику, считая все, включая подъемники-транспортеры къ желѣзнодорожнымъ вагонамъ, составляетъ 215 силъ. Изъ 130.000 тоннъ перерабатываемой руды получаютъ 100.000 т. обогащенной.

Двѣ другихъ фабрики установлены въ Orenberg и Lomberg. Тамъ основная руда гематитъ, магнитнаго желѣзняка меньше. Соответственно этому преобладаетъ мокрое обогащеніе. Первая фабрика перерабатываетъ тоннъ 30.000 въ годъ, а вторая, тысячъ 10. Руда тамъ очень тѣсно смѣшана съ пустой породой. Поэтому приходится доводить измелъченіе ея до  $\frac{1}{2}$  миллиметра. Это производится послѣдовательно на дробилкѣ, затѣмъ на шаровой мельницѣ Круппа и наконецъ, въ трубчатомъ аппаратѣ, представляющемъ изъ себя вращающуюся чугунную (діам. 1 м., длиной 4 метра) очень слабо наклоненную трубу, выложенную внутри кремнемъ и заполненную кремневыми шарами.

Сить, постоянно ремонтируемыхъ въ Крупповскихъ аппаратахъ, тутъ не требуется. Далѣе отбираютъ то, что есть въ рудѣ магнитнаго желѣзняка на аппаратѣ Forsgren, а затѣмъ идутъ герды и отсадочныя рѣшета.

Въ общемъ Grängesberg далъ за 1903 годъ выходъ 68% руды. Можно считать, что 20% добычи составляютъ прожилки—пласты пустой породы въ самой залежи. Процентовъ 15—20 при открытыхъ работахъ составляетъ вскрыша пустой породы лежачаго и висячаго боковъ.



Полные анализы рудъ:

	<i>Fe</i>	<i>P</i>	<i>S</i>	$Fe_2O_3$	$Fe_3O_4$	<i>MnO</i>	<i>CaO</i>	<i>MgO</i>	$Al_2O_3$	$SiO_2$	$P_2O_5$
штокъ Export	62,85	0,89	слѣды	64,16	24,77	0,08	3,06	0,51	1,8	3,38	2,04
„ „	63,63	1,06	0,013	9,13	79	0,10	3,6	2,72	1,78	2,00	2,42
„ „	62,92	0,83	0,013	—	86,54	0,13	3,5	1,7	1,64	4,82	1,9
Lomberget . .	54,7	0,08	0,04	78,20	—	0,33	0,84	0,43	2,20	18,30	1,183

Въ общихъ чертахъ можно сказать, что изъ добываемой въ Grängesberg руды экспортируется руда изъ „Export“, а также вся обогатенная руда. Для Швеции остаются гематиты и вышеупомянутая 6% фосфористая руда, идущая какъ примѣсь къ рудамъ единственнаго въ Швеции завода, установившаго томасированіе—Domnarfuet.

Валовой анализъ въ среднемъ всей экспортированной въ 1905 году кусковой руды далъ 1,089 *P* и 62,288 *Fe*. Шестимиллиметровый (и меньше) шламъ обогащенія далъ 61,91 *Fe* и 0,81 *P*.

Химическіе анализы генеральной пробы руды изъ обогатительной фабрики Lombergfältet дали: 64,41 *Fe*; 0,069 *P*, 0,018 *S*; 44,22  $Fe_3O_4$ ; 46,29  $Fe_2O_3$ ; 0,07 *MnO*; слѣды *Cu*; 6,46— $SiO_2$ ; 1,23  $Al_2O_3$  (сумма кислорода 3,45 + 0,58 = 4,03); 0,5 *CaO*; 0,25 *MgO* (кислорода 0,14 + 0,10 + 0,02 (отъ *MnO* = 0,26); 0,157  $P_2O_5$ . Интересно сопоставить, контрольные анализы, давшіе тѣ же примѣрно величины для желѣза и фосфора, а для сѣры: Tamms Kemiska Laboratorium—0,026 *S*, Tekniska Högskulans Pröfningsanstalt—0,015 *S* и мѣстная лабораторія (вышеприведенный полный анализъ L. Hammarströms Labor.)—0,011 сѣры, т. е. разница больше, чѣмъ вдвое.

Тоже самое замѣчается и при сопоставленіи контрольных анализовъ генеральной пробы руды Vestra Ormbergfältet за 1905 годъ. Тѣ же лабораторіи (въ томъ же порядкѣ) дали содержаніе сѣры въ 0,018; 0,010 и 0,008 процентовъ. Фосфора онѣ дали 0,070; 0,064 и 0,068 процентовъ, желѣза 62,3, 63,3 и 62,3 процентовъ.

Полный анализъ той же пробы руды далъ (L. Hammarströms Laboratorium). 61,34 *Fe*; 0,074 *P*; 0,009 *S*; 27,85  $Fe_3O_4$ ; 58,83  $Fe_2O_3$ ; 10,36  $SiO_2$ ; 1,17  $Al_2O_3$  (сумма кислорода 5,52 + 0,55 = 6,03); 0,53 *CaO*; 0,26 *MgO*; 0,10 *MnO* (сумма кислорода: 0,15 + 0,10 + 0,02 = 0,27); 0,169.  $P_2O_5$ .

Экспортная руда транспортируется желѣзнодорожными вагонами на Öxelosund. Вагоны большею частью деревянные, тарой 7,5 тоннъ, емкостью 20 тоннъ. Желѣзная дорога принадлежитъ компаніи, владѣющей главнѣйшими рудниками Grängesberg'a (есть нѣсколько мелкихъ частныхъ отводовъ, но управленіе ими все въ рукахъ этой компаніи)—это та же компанія, что владѣетъ Gellivare и Kiruna. Разстояніе до Öxelosund составляетъ около 257 километровъ по одному пути и 278 по другому.

**Sandviken.**

Заводъ этотъ представляетъ изъ себя одинъ изъ крупнѣйшихъ и извѣстнѣйшихъ по высокимъ качествамъ своей стали заводовъ Швеции.

Въ немъ теперь 2200 рабочихъ. Доступъ на него чрезвычайно труденъ— въ 1898 году мнѣ совершенно не удалось попасть на него. Показывали мнѣ его очень умѣренно, а въ прокатную и совѣмъ не пустили.

Заводъ собственной водяной силы имѣетъ очень мало.—Отъ одной трубы и то очень малого (судя по внѣшнимъ признакамъ—вертикальнымъ патрубкамъ, для предупрежденія ударовъ воды) напора. Въ ходу я видѣлъ только одну доменную воздуходувку о вертикальной турбинѣ съ дисково-кривошипной передачей къ горизонтальному воздушному цилиндру. Мнѣ сказали, что на заводѣ 2500 паровыхъ лош. силъ и 2500 силъ передается электрической энергiи за 55 километровъ. Паровыя, между прочимъ, воздуходувки бессемеровскаго цеха (ее считаютъ въ 800 лош. силъ, но по моему гораздо меньше), и машины большепрокатныхъ становъ. Меньшіе прокатные идутъ на электромоторахъ.

Доменныхъ печей на заводѣ три, производительностью отъ 5 до 7,000 тоннъ въ годъ каждая.

Домны идутъ на древесномъ углѣ, подаваемомъ на колошникъ по канатнопроволочной дорогѣ въ цилиндрическихъ желѣзныхъ бадьяхъ. Руда идетъ въ домну очень чистая—вся обожженная, преимущественно изъ различныхъ (до 30) рудниковъ Norberg'a. Начинаютъ примѣнять и думаютъ постепенно усиливать примѣненіе лапландской руды Tuollovara. Руда эта подается желѣзнодорожными вагонетками, метра на 4—5 выше литейнаго двора. сыпается въ кучи, а затѣмъ нагружается въ ручную въ собаки, идущія по наклоннымъ подъемамъ на колошники обжигательныхъ печей Вестмана. Послѣднихъ три, суточной производительностью 50 тоннъ каждая; изъ печей обожженная руда по сортамъ скидывается въ стойла, а затѣмъ въ ручную въ двѣ дробилки, изъ коихъ падаетъ въ нижній этажъ, гдѣ нагружается въ собаки, по наклоннымъ подъемамъ (однопутевымъ) идущія къ колошникамъ доменъ. Послѣдніе закрыты аппаратами Толандера.

Часть руды поступаетъ на заводъ въ видѣ обогащеннаго на рудникѣ магнитнаго порошка и обжигается на заводѣ по способу Грендаля. Она смѣшивается съ небольшимъ количествомъ воды и прессуется приводнымъ прессомъ въ квадратные брикеты, нагружаемые въ ручную, стоямя на бокъ, въ два ряда по высотѣ на тележки, имѣющія кирпичную площадку (метра 1,75 на 1 м.) на желѣзной рамѣ. Тележки эти проходятъ (одна толкаетъ слѣдующія—отъ цѣпного привода къ вагонеткамъ, идущимъ въ печь, и стоящимъ еще внѣ ея) горизонтальную печь, длиной 60 метровъ, отапливаемую генераторнымъ газомъ, нагнетаемымъ центробѣжнымъ вентиляторомъ. Токъ газа обратенъ ходу вагонетокъ. Въ печи по длинѣ помѣщается 30 вагонетокъ. Руда сидитъ въ печи примѣрно 24—30 часовъ. По выходѣ изъ печи она заключаетъ лишь слѣды сѣры и спекается въ брикеты. Брикеты произвели на меня впечатлѣніе довольно таки рассыпчатыхъ и неустойчивыхъ. Говорятъ, что фосфоръ также сильно



выгораетъ при такомъ обжигѣ. Въ Herrång, содержаніе фосфора при пробномъ обжигѣ гелливарской руды упало съ 1,18% до 0,011%. Мнѣ кажется, что обжигъ такой мелкой рудѣ дѣйствительнѣе вести не въ брикетахъ, а до брикетированія: видѣнный мной въ Тешенѣ (Австрійская Силезія) и въ своемъ мѣстѣ описанный обжигъ сильно сѣрнистой мелочи—сгарокъ въ вращающейся цилиндрической печи, несомнѣнно энергичнѣе, дешевле и даетъ болѣе устойчивый брикетъ.

Полные анализы сырыхъ рудъ Norberg даютъ, какъ видно ниже, очень разнообразныя данныя:

<i>Fe</i>	<i>P</i>	<i>Fe</i> <sub>2</sub> <i>O</i> <sub>3</sub>	<i>Fe</i> <sub>3</sub> <i>O</i> <sub>4</sub>	<i>FeO</i>	<i>MnO</i>	<i>CaO</i>	<i>MgO</i>	<i>Al</i> <sub>2</sub> <i>O</i> <sub>3</sub>	<i>SiO</i> <sub>2</sub>	<i>P</i> <sub>2</sub> <i>O</i> <sub>5</sub>	<i>S</i>	<i>Cu</i>
43,65	0,005	—	51,27	8,39	6,34	6,90	5	0,64	5	0,012	0,055	0,008
46	0,005	35,8	29	—	0,6	1,9	0,65	0,9	31,5	0,011	0,014	0,003
53,17	0,007	—	53,6	20,12	0,3	4	6,5	1,65	14	0,016	0,03	—
53,55	0,018	54,6	21,17	—	0,25	1,2	0,22	0,62	21,4	0,041	0,038	0,015

Домны все три высотой 52 фута, современной конструкции, съ шахтой на чугунныхъ колонкахъ, схваченной желѣзными кольцами, идутъ о 6 фурмахъ; дутье 60—90 миллиметровъ ртути, температурой около 400 градусовъ. Нагрѣвъ его ведется въ воздухомогрѣвательныхъ аппаратахъ о горизонтальныхъ чугунныхъ трубкахъ.

Чугунъ идетъ разный—бессемеровскій и мартеновскій. И тотъ и другой содержатъ лишь слѣды сѣры.

При бессемеровскомъ чугуиѣ шлакъ держать 1,6 кремнеземикъ (примѣрно 42% кремнезема); марганца въ такомъ чугуиѣ около 3 процентовъ, кремнія—1%. Фосфора онъ содержитъ около 0,025%; мартеновскій же для основныхъ печей содержитъ послѣдняго до 0,065%. Чугунъ отливаютъ для мартенованія въ кокили, а для бессемерованія прямо въ ковшъ, идущій въ передвигаемой въ ручную телѣжкѣ въ бессемеровскую. Шлакъ отливаютъ въ кирпичи, идущіе для построекъ.

Бессемеровской стали дѣлали въ прежніе годы до 15,000 тоннъ. Самый заводъ Sandviken основанъ въ 1862 году консуломъ G. F. Göranssonomъ для производства бессемеровской стали; хорошихъ практическихъ результатовъ бессемерованія Göransson добился первымъ послѣ ряда опытовъ въ Edsken, начатыхъ въ 1857 году. Одно время шведская бессемеровская сталь прекрасно сбывалась въ Англiю. Теперь въ Sandviken дѣлаютъ ея всего тысячъ пять тоннъ въ годъ. Имѣются два конвертора Бессемера по 4 тонны емкостью, расположенныхъ, цапфами немного выше уровня пола, по обѣимъ концамъ идущей поперекъ зданія канавы. Чугунъ подается отъ доменъ, по тоннелю поднимается въ ковшѣ электрическимъ мостовымъ краномъ и опрокидываніемъ ковша наливается въ реторты. Послѣдніе съ набойкой ганистеромъ имѣютъ въ дни 179 отверстій. Днище стоитъ 20—30 плавокъ. Вся набойка выстаиваетъ плавокъ семьдесятъ. Сумма сѣченій отверстій въ днищѣ—около 125 кв. сантиметровъ.

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКАЯ  
БИБЛИОТЕКА  
ИМЕНИ  
Г. БЕЖАНСКАГО

Воздуходувка вертикальная паровая, известнаго типа Köln-Bayenthal. Дутье при мнѣ продолжалось 15 минутъ; присадили довольно сравнительно много обрѣзковъ стальныхъ трубъ. Литье въ ковшъ, подвѣшенный къ тому же мостовому крану, который служить для заливки чугуна въ конверторъ. При мнѣ шли на сталь о 0,7% углерода и никакой присадки ферромарганца не было; при мягкой стали присаживаютъ его въ кускахъ.

Льютъ открыто въ изложницы на болванку, пудовъ на 30 каждая. Я видѣлъ изложницы и для бандажей, тѣ льютъ, конечно, сифонно. Движенія ретортѣ сообщается зубчатой передачей отъ постоянно вращающагося вала, помощью коническаго реверсирующаго зубчатого сцѣпленія — муфты.

Мартеновскихъ печей на заводѣ 4; три изъ нихъ основныя по 12—16 тоннъ емкости и одна кислая, нагрузка коей колеблется отъ 15 до 20 тоннъ.

Генераторы газа цилиндрическіе о ступенчатыхъ колосникахъ, съ выгребомъ золы черезъ нижнія зольниковыя дверцы. Идутъ они на англійскомъ каменномъ углѣ, высота слоя котораго составляетъ 1,25—1,5 метра. Дутье производится центро-бѣжнымъ вентиляторомъ вертикально снизу въ центрѣ генератора; къ воздуху примѣшивается немного пара, испаряющагося въ боровкахъ. Клапана печей совершенно раздѣлены: у каждой печи 4 комплекса; клапана тарельчатые. Доменный газъ къ мартеновской проведенъ, но служить лишь для разогрева ковша и т. д., а также для поддержания печи въ горячемъ состояніи въ воскресенье, когда сталеплавильня прекращаетъ свою работу; нормально же онъ въ печь не идетъ.

Печи идутъ на 45% чугуна и 55% обрѣзковъ; руда присаживается въ видѣ брикетовъ. Основныя печи на доломитѣ. Общая производительность мартеновской до 25.000 тоннъ въ годъ. Льютъ изъ ковша, подвѣшеннаго къ мостовому электрическому крану. Часть изложницъ я видѣлъ установленныхъ сифонно. Отлитыя болванки частью непосредственно, въ постановленныхъ въ особыя тѣлѣжки (по 2) изложницахъ, транспортируются въ прокатную.

Кузнечная заключаетъ въ себѣ рядъ паровыхъ молотовъ. Наибольшіи изъ нихъ 15 тонный. Въ томъ же помѣщеніи — горизонтально-осный станъ для раскатки бандажей. Подъ пяти тоннымъ молотомъ ковали при мнѣ заготовку для трубъ безъ шва. Кусокъ рѣзной, судя по виду торца — горячей рѣзки, прокатной круглой болванки (изъ калильной печи) становится торцомъ на матрицу и ударомъ молота вгоняется въ нее; матрица имѣетъ въ поперечномъ разрѣзѣ (внутри) волнистое о 6-ти волнахъ сѣченіе; въ обрабатываемый кусокъ, уже находящійся въ матрицѣ, вгоняется коническій пунсонъ, вертикально прикрѣпляемый къ бойку молота; затѣмъ матрица поворачивается кверху ногами и пунсонъ вгоняется съ другого конца; остающійся не пробитымъ въ центрѣ кружокъ-цилиндрикъ металла выбивается ударомъ молота по вставляемому въ образованное пунсономъ отверстіе стержню. Затѣмъ заготовка выбивается изъ матрицы: она имѣетъ видъ



толстаго цилиндра, наружная образующая котораго двигалась по волнистой о 6 волнахъ кривой. Въ дальнѣйшемъ эти волны закатываются и на готовой трубѣ незамѣтны. Цѣль ихъ извѣстное уплотненіе металла, пожалуй, подобно тому, какъ при штампованіи изъ квадратной болванки по Эргардту.

Дальнѣйшую раскатку трубъ я видѣлъ очень мелькомъ—катаютъ ихъ въ круглыхъ ручьяхъ обыкновенныхъ прокатныхъ становъ (отъ электро-мотора съ маховымъ колесомъ на обваркахъ, съ развальцовываніемъ параболоидальными валками. Производство прелюбопытное и я очень жалѣю, что не удалось разсмотрѣть. Нормально трубы дѣлаютъ до 4 дюйм. діаметромъ, но могутъ (для выставокъ) и до 6 дюймовъ.

Заводъ славится своей сталью для инструментовъ. Насколько хороша здѣшняя сталь показываетъ то, что изъ мартеновской стали идутъ кованыя заготовки для ружейныхъ стволовъ. Выдѣлывается также сталь для сверлъ и т. д. Особенно интересны плоскія ленты металла. Горячую прокатку ихъ, судя по выставленнымъ фотографіямъ, ведутъ въ горизонтальныхъ прокатныхъ валкахъ серпентинно. Холодной прокатки ихъ я не видалъ.

Еще для Чикагской выставки (1893 г.) заводомъ были прокатаны въ горячемъ состояніи слѣдующія двѣ ленты: первая 90 футъ длины, 12 дюймовъ ширины, № 6 *B. W. G.*, вѣсъ 771 англ. фунтовъ и вторая 182,5 фута длиной, 12 дм. шириной, № 9 *B. W. G.*, вѣсомъ 1142 англ. фунтовъ. Тамъ же была лентой пилы, т. е. холодной прокатки: 220 футъ длиной, 12 дм. шириной, № 14 *B. W. G.*, вѣсомъ 677 англ. фунт. и другая 650 футъ длины, 19 дм. ширины № 25 *B. W. G.*, вѣсомъ 528 англ. фунтовъ. Въ музеѣ при заводѣ мнѣ показывали ленту, прокатаную на холоду, 4317 футъ длиной,  $2\frac{3}{8}$  дюйма шириной и  $\frac{1}{30}$  мм. толщиной. Тамъ же была лента въ  $\frac{1}{50}$  мм. толщины. Практическаго примѣненія такихъ лентъ я не знаю, но приготовленія ихъ показываетъ, насколько хороша сталь. Ленты холодной прокатки (конечно, небольшихъ номеровъ *B. W. G.*) дѣлаютъ до 16 дюйм. шириной.

Относительно силы передачи могу прибавить къ указанному мной въ другомъ мѣстѣ, что Sandviken получаетъ токъ за 54 километра; отъ 6 турбинъ по 450 лош. силъ каждая, идутъ 20 динамо трехфазнаго тока. Напряжение передачи—20.000 вольтъ. Проводовъ 6 по  $6\frac{1}{2}$  мм. діаметромъ. Моторъ трубопрокатной дѣлаетъ 290 оборотовъ и соединенъ ременно со станомъ, дѣлающимъ 82 оборота. Рабочій токъ 660 вольтовъ, трубопрокатный моторъ 300 сильный съ маховикомъ.

### Avesta.

Заводъ этотъ расположенъ въ трехъ километрахъ отъ желѣзнодорожнаго узла Krylbo, на желѣзной дорогѣ Krylbo-Borlänge-Falun и на берегу рѣки Dalelf, какъ разъ около пороговъ ея. Паденіе воды въ послѣд-

нихъ утилизируется отчасти лежащимъ на другомъ берегу заводомъ кальція-карбида и хлористаго кальція, но изъ 20.000 силъ, еще остающихся на домну Avesta, пока утилизируется только около 2000 и то не совершенно—водяными колесами. Предполагается поставить турбины и электрическую сило-передачу, но пока это только предположенія.

Руду заводъ получаетъ, главнымъ образомъ, изъ Grängesberg'a и частью изъ близко лежащаго Norrberg'a. При мнѣ домны шли на 65,0/0 первой и 35% второй руды. Уголь покупается на общемъ угольномъ рынкѣ—стоитъ онъ здѣсь примѣрно 30 копеекъ пудъ. Уголь смѣтничный. Известнякъ превосходный, мраморный имѣется въ окрестностяхъ.

Домень двѣ—одна идетъ на коксѣ, другая на древесномъ углѣ. Коксѣ получается готовымъ изъ Вестфалии, содержащей около 1% сѣры. Колошниковая площадка общая для обѣихъ доменъ. Древесный уголь идетъ отъ угольныхъ сараевъ въ цилиндрическихъ бадьяхъ емкостью по 6 гектолитровъ. Бадьи эти на телѣжкахъ въ ручную проходятъ по длинѣ выстроенныхъ въ рядъ параллельно другъ къ другу угольныхъ сараевъ, а затѣмъ нагруженными уже подвѣшиваются цапфами (цапфъ у нихъ двѣ) —подъемомъ дышла телѣжки поднимаютъ бадьи на крюки подвѣсовъ, циркулирующихъ по подвѣсному рельсу мимо ряда сараевъ. Подвѣсы эти могутъ быть сцѣплены съ канатомъ, двигающимся подъ подвѣснымъ рельсомъ отъ электромоторной передачи, словомъ тутъ подвѣсная дорога. Далѣе подвѣсы съ бадьями сходятъ съ подвѣснаго рельса непосредственно на несущій канатъ проволочно-канатной желѣзной дороги, идущей на колошниковую площадку доменъ.

Руда и известнякъ подаются на домну вертикальнымъ подъемникомъ: по вертикальнымъ деревяннымъ направляющимъ скользитъ собака, подобная рудо-подъемной, подвѣшенная на цѣпи, получающей движеніе передачей отъ горизонтальнаго вала, идущаго отъ турбины и обслуживающаго кромѣ того насосы для охладительной воды и т. под. Собака эта вмѣщаетъ 500 килограмм. руды. Наверху она опрокидывается въ вагонетку, которую одинъ рабочій въ ручную передвигаетъ надъ рядомъ небольшихъ стойлъ, куда по классамъ сыпается руда.

Колошники доменъ оба закрыты аппаратами Толандера. Уголь и известнякъ сыпается въ среднюю воронку; руда идетъ во внѣшній жолобъ. Балансиръ аппарата управляется отъ воздушнаго цилиндра; рукоятка къ воздухо-распредѣленію послѣдняго помещена у колошника. Отводъ газа боковой съ двухъ сторонъ.

Угольная бадья по рельсу поворотнаго крана непосредственно идетъ къ колошнику. При выгрузкѣ угля съ канатной дороги занято 2 человекъ. Руда изъ стойлъ забирается ковшомъ-совкомъ, вмѣщающимъ 10 пудовъ руды и подвѣшеннымъ также по поворотному крану. Для руды и известняка требуется по 2 рабочихъ на печь. Такимъ образомъ, на колошникѣ занято для обѣихъ доменъ въ суммѣ 7 человекъ.



Диаметръ колошника коксовой домны 2200 мм., древесноугольной 1950 мм. Высота доменъ одинакова—16,8 метровъ. Распаръ ихъ приходится также примѣрно на одинаковой высотѣ—3.900 мм. отъ пода у одной и 3.600 мм. отъ линіи фурмъ, лежащей на 600 мм. отъ пода у другой. Уклонъ заплечиковъ сильно различный: у коксовой домны диаметръ горна 1.700 мм., а распара 3.200, а у древесноугольной—первый диаметръ 1.260, а второй 2.850. Высота цилиндрической части распара у первой домны 1000, а у второй 1500 мм. Такимъ образомъ, древесноугольная домна имѣетъ гораздо болѣе вытянутый, узкій профиль. Это крайне интересный примѣръ двухъ доменъ, работающих рядомъ на той же рудѣ, но на разномъ горючемъ.

Фурмъ у коксовой домны шесть, а у древесной четыре.

Диаметръ первыхъ 80 мм., вторыхъ 60 мм. Давленіе дутья составляетъ для коксовой домны 140, а для древесноугольной 65 миллиметровъ ртути. Температура дутья для первой составляетъ 700, а для второй 500 градусовъ. Нагрѣвъ воздуха обезпечивается для обѣихъ доменъ всего тремя регенераторными воздухонагрѣвателями (Гордона). Они цилиндрическіе, раздѣленные по всей высотѣ двумя вертикальными стѣнками на три отдѣленія. Въ среднемъ, около наружной стѣнки имѣется вертикальная эллиптическая труба, также во всю высоту. Всѣ три отдѣленія за исключеніемъ трубы заполнены кирпичной кладкой, какъ коупера. Газъ входитъ и поднимается по трубѣ, опускается по среднему отдѣленію (площадь его примѣрно равна суммѣ боковыхъ сегментовидныхъ), вновь поднимается по обимъ боковымъ и уходитъ въ желѣзную центральную трубу. Воздухъ для нагрѣва имѣетъ обратное теченіе. Диаметръ аппарата 4,5 метра; высота его до вершины кирпичной насадки—14 метровъ; полная высота до верха желѣзной трубы (идущей изъ центра купола его)—24 метра.

Воздуходувка о 3 кривошипяхъ подъ 120°, гидравлическая. При диаметрѣ цилиндровъ 1000 мм., ходѣ 1600 мм. и на максимальномъ числѣ оборотовъ 36, воздухъ можетъ доставляться въ количествѣ 260 куб. метровъ при максимальной возможной упругости 0,5 атмосферы.

Руда на заводѣ обжигается доменнымъ газомъ въ двухъ печахъ Вестмана. Производительность каждой печи составляетъ 50 тоннъ въ сутки.

Производительность коксовой домны около 30 тоннъ въ сутки, а древесной около 17—20 тоннъ. Расходъ кокса въ первой около 1, а расходъ угля во второй примѣрно около 0,85—0,90. Шлакъ въ коксовой домнѣ держать на 37% кремнезема, а въ древесноугольной на 42%, т. е. сильно кислый. Шлакъ выливается изъ печи въ пустыя формы—кирпичи 12 на 12 на 24 дюйма. Шлаковые кирпичи древесноугольной домны идутъ на постройки, кирпичи же коксовой домны уже не выдерживаютъ, легко распадаются и потому въ дѣло не идутъ.

Интересно что и шлаковое и выпускное отверстіе сдѣланы рядомъ съ воздушными фурмами—можно сказать въ той же коробкѣ. По констругіи древесноугольная печь еще стараго типа въ массивномъ кожухѣ съ ароч-

ными проходами къ фурмамъ. Коксовая домна новаго типа съ свободно стоящимъ верхнимъ горномъ и заплечиками; шахта домны о тонкомъ сравнительно кругломъ, на чугушныхъ круглыхъ колоннахъ лежащемъ кожухѣ, стянутомъ желѣзными кольцами.

Чугунъ выпускають изъ доменъ каждые 3 часа изъ коксовой и каждые 5 часовъ изъ древесноугольной. Выпускъ производится въ изложницы; плоскія свинки толщиною на глазъ примѣрно 80 мм. Изъ древесноугольной домны помощью ковша, подвѣшеннаго на поворотномъ кранѣ, льютъ также изложницы и т. под.

Малаго бессемерованія Avesta, сыгравшаго свою роль въ исторіи металлургіи, и которое я видѣлъ еще въ дѣйствіи здѣсь въ январѣ 1898 года, теперь нѣтъ. Мѣсто его занято литейнымъ дворомъ. Весь чугунъ перерабатывается въ мартеновскихъ печахъ.

Мартеновскихъ печей 4. Изъ нихъ одна расположена въ отдѣльномъ зданіи кислая 6 тонная и другая кислая 3,5 тонная, находящаяся около доменъ, идутъ на спеціальные сорта стали—Avesta поставилъ въ свое время довольно много карапасной мягкой брони и въ Россію. Въ постоянной же работѣ на рынокъ находятся двѣ основныя на доломитѣ печи по 12,5 тоннъ, онѣ имѣютъ каждая по 2 генератора газа Толандера—вертикальные прямоугольнаго сѣченія (метра 2 на 1,25) со ступенчатыми колосниками, съ дутьемъ снизу центробѣжнымъ вентиляторомъ, со слоемъ горючаго въ 1 метръ высоты отъ вершины рѣшетки. Потребленіе горючаго<sup>1)</sup> (англійскій каменный уголь) и такъ незначительное, сильно (очень) понижается примѣсью къ генераторному газу доменнаго; послѣдній изъ обѣихъ доменъ поступаетъ въ общій газопроводъ. Устроено это чрезвычайно просто: къ боровку передъ распредѣлительными въ печь клапанами (круглые тарелочные) подходятъ двѣ круглыя трубы—одна отъ генераторовъ, другая отъ домны (газъ берется нечищенный, отсадка пыли изъ него только въ углахъ трубопроводовъ); отъ обѣихъ сдѣланы вертикальныя трубы-боровки къ вышеупомянутому боровку. Въ каждой изъ нихъ имѣется тарелочный вентиль. Примѣсь доменнаго газа доводятъ больше, чѣмъ до трети. Я считаю, что тамъ гдѣ ощущается недостатокъ въ топливѣ (заводы на рудѣ) это можетъ имѣть большое значеніе.

Оконъ въ мартенской печи два газовыхъ и одно воздушное, надъ ними—щель. Уклонъ воздушныхъ каналовъ очень сильный. Идутъ на 70% холоднаго чугуна. Присадка руды—около 1 тонны въ видѣ брикетовъ—послѣдніе получаютъ съ рудника около Smedjebaken, и дѣлаются тамъ изъ обогащенной магнитно-порошко-образной руды съ обжигомъ. Насколько они чисты показываетъ то, что сѣры въ нихъ 0,002, а фосфора 0,003. Въ среднемъ дѣлають по 2,5 плавки въ сутки.

<sup>1)</sup> Цыфры мнѣ шведы—вообще люди чрезвычайно положительныя—сказали, но только просили, какъ и нѣкоторыя другія подробности завода, не обнародовать въ печати. Это относится и до другихъ заводовъ.



Отливка производится при помощи, ковша управляемаго въ ручную. Ковшъ укрѣпляется на балкѣ, ближайшій къ печи конецъ которой катится на телѣжкѣ по рельсамъ, уложеннымъ по борту круглой литейной канавы, описывая окружность (не замкнутую) около колонны, къ которой прикрѣпленъ подвижно другой конецъ этой балки. Къ вершинѣ колонны укрѣплена другая балка—поворотнаго крана—двигающаяся независимо отъ балки, собственно ковша. Отливка нормально сифонная. Нормальный вѣсъ болванки 450 килограммъ.

Прокатка на Avesta ведется какъ листового такъ и сортового желѣза. Дѣлають и мелкіе рельсы до 10 килограммъ вѣса.

Всѣ прокатныя устройства приводятся въ движеніе водяной силой. Пара совсѣмъ не расходуется. Ножницы—ременнымъ приводомъ отъ горизонтальнаго вала, вращающагося коническо-зубчатой передачей отъ турбины. На станы дѣйствуютъ непосредственно водяныя колеса, силъ по 500. Нагрѣвъ болванки сортовой ведется въ газовыхъ печахъ съ наклоннымъ подомъ, по которому (по проложеннымъ желѣзнымъ трубкамъ циркулируетъ вода) болванка проталкивается постепенно по мѣрѣ засаживанія новыхъ единицъ.

Само засаживаніе это производится или штокомъ горизонтальнаго парового цилиндра, или (у другой печи) наклоннымъ подъемомъ по кривой. Газовые генераторы цилиндрическіе съ дутьемъ пароструйнымъ аппаратомъ Кертинга и механическимъ разравниваніемъ слоя угля. Газъ прозрачный. Листовыя печи съ сильнымъ внутреннимъ давленіемъ (вышибаетъ пламя) и видимо съ пламенемъ сильно возстановительнымъ. Онѣ двухъэтажныя—вверху болванки, внизу листья.

Сортовыхъ становъ два; крупносортный (сравнительно) и мелкосортный. Первый—имѣетъ двѣ клѣтки о валкахъ 550 мм. діаметромъ, дуо; изъ нихъ первая клѣтка обжимная, съ нажимомъ валковъ цѣпной передачей съ конусными муфтами тренія для реверсированія. Мелкосортный же станъ заключаетъ въ себѣ одна тріо и два дуо о діаметрахъ 350 мм. Желѣзо катають круглое отъ 225 мм. діаметровъ до 45 на крупносортномъ; мелкосортный катаетъ до 12 мм.; угловое катается отъ 135 до 19 мм., полосовое отъ 250 на 30 мм., до 25 на 1,5 мм. есть универсальный станъ, сцѣпленный съ сортовымъ, о валкахъ 450 мм. діаметромъ. Болванка на обжимную клѣтку крупносортнаго стана можетъ идти до 9 дюймовой; кнющельно мелкосортный станъ идетъ пуда на два.

Листовыхъ становъ два—одинъ о 3, другой о двухъ клѣткахъ. Всѣ дуо, съ передачей черезъ верхній валокъ. Первый станъ о трехъ валкахъ діаметромъ соотвѣтственно 600, 520 и 540 мм., а длиной бочекъ 1850, 1550 и 1000 мм. Второй станъ о валкахъ 400 мм. длиной бочекъ 900 мм. Avesta каталь карапасную броню—слѣдовательно 2 дюйма толщиной. Вѣсъ болванки нормально не превышаетъ одной тонны.

Наименьшая толщина желѣза составляетъ 27 *B. W. G.*, т. е. 0,4 милли-

метра, но обыкновенно лишь до 0,46 мм. Кровельное желѣзо идетъ тюками по 150 и по 200 килограм. Размѣры его  $45 \times 60$ ,  $60 \times 75$ ,  $75 \times 90$ ,  $60 \times 120$ ,  $60 \times 180$ ,  $70 \times 140$  и  $75 \times 180$ , т. е. разнообразныхъ размѣровъ. Въ виду сравнительно большого количества обрѣзковъ, накапливающихся при производствѣ котельнаго судового, резервуарнаго желѣза — заводомъ установлено производство гвоздей. Чѣмъ пускать обрѣзки прямо въ печь мартена выгоднѣе рѣзать изъ нихъ (круглыми ножницами) полосы, годящіяся на производство рѣзныхъ гвоздей, а въ мартенѣ загружать уже лишь остальное. Гвозди дѣлаются на машинахъ, поставленныхъ частью заводомъ Finspong, а частью заводомъ Kōping. Рѣзные гвозди не остры, но держатъ гораздо лучше сдѣланныхъ изъ проволоки. Сбытъ ихъ прекрасный особенно на деревянныя постройки. По выбивкѣ гвозди отжигаются въ печи о трехъ вращающихся отъ храпчатокъ наклонныхъ чугунныхъ цилиндрахъ, по которымъ гвозди проходятъ сверху внизъ, постепенно нагрѣваясь, а затѣмъ остывая — только середина цилиндровъ нагрѣта до красна.

Котельные листы поставляются заводомъ не только, такъ сказать, въ сыромъ видѣ, но и въ видѣ круглыхъ днищъ переднихъ стѣнокъ котловъ со штампованными отверстіями для жаровыхъ трубъ и т. д. На заводѣ имѣется съ этой цѣлью 500-тонный гидравлическій прессъ. Круглыя днища изъ одного листа идутъ до 1600 мм. діаметра, а изъ двухъ — до 2400 мм. Установлено также производство жаровыхъ трубъ со сваркой водянымъ газомъ. Волны жаровыхъ трубъ выпресовываются на матрицѣ.

Отдѣльно имѣется ковочная мастерская, основной механизмъ которой составляетъ прессъ Брепера и Шумахера на 400—600 тоннъ. Подъ нимъ куютъ валы — при нѣ колѣнчатый судовой валъ.

Изъ продуктовъ, такъ сказать, высшаго сорта, заводомъ поставлялись, на примѣръ, русскому правительству большія шрапнели. Нормально идутъ катанные круглые валы 74—176 мм. діаметромъ, восьмигранная сталь для сверль и т. д.

Интересно распредѣленіе на заводѣ рабочаго времени. Смѣны попеременно 10 и 7 часовыя распредѣленныя такъ: 10, 7, 7, 10 часовъ. Послѣ 10 часовъ работы — 10 часовъ отдыха, послѣ 7 — семь. Рабочаго времени выходитъ 72 часа въ недѣлю, но черезъ ночь рабочій спитъ дома; на часъ работа прерывается ежедневно.  $10 + 7 + 1 = 18$  часовъ; на каждую смѣну это приходится въ  $1\frac{1}{2}$  сутокъ.

### Hagfors.

Заводъ расположенъ недалеко отъ Уддехолма въ части Швеціи довольно богатой лѣсами. Отъ него идетъ узкоколейная (930 мм.) желѣзная дорога на юго-востокъ къ Филиппстаду (57 километровъ) и прямо на югъ къ Карлстаду (93 килом.). Первый лежитъ на общей сѣти ширококолейныхъ шведскихъ дорогъ и путь къ нему построенъ для подвоза



руды какъ изъ Далекарліи, такъ, главнѣйше, и изъ лежащихъ по дорогѣ Hagfors-Philippstadt рудниковъ. Карлстадтъ—столица Wermland, лежитъ на озерѣ Wennern и къ нему на судахъ подходитъ англійскій (іоркширскій) каменный уголь, черезъ Göteborg.

Древесный уголь для доменъ завода получается заводомъ кучной, выжженный заводоуправленіемъ въ своихъ лѣсахъ. Преобладающее дерево—сосна. Выжегъ по виду довольно неравномѣрный.

Доменныхъ печей двѣ, обѣ на древесномъ углѣ производительностью по 120 тоннъ въ недѣлю каждая. Высота ихъ 52 фута. Фурмъ 4; нагрѣвъ дутья—вертикальными чугунными аппаратами. Дутье отъ двухъ вертикальныхъ, турбинныхъ, двухцилиндровыхъ воздуходувокъ. Вѣсь возвратно поступательно-двигающихся частей уравновѣшенъ противовѣсомъ на балансирѣ. Колошникъ закрытъ аппаратомъ Шарлевиля.

Уголь изъ сараевъ идетъ по двухпутевому наклонно — длинному подъему-въѣзду (сарай лежатъ примѣрно на половинѣ высоты домны) въ желѣзныхъ кузовахъ, поставленныхъ на телѣжки, двигающіяся кверху подъ дѣйствіемъ безконечной цѣпи (приводимой въ движеніе водянымъ колесомъ), направляемой роликами по поду подъема. Кузова снабжены скобами, за которыя на колошникѣ ихъ подвѣшиваютъ къ захвату, бѣгающему по подвѣсному рельсу и въ ручную пододвигаемому къ колошнику.

Руда поднимается на колошникъ по наклонному подъему въ собакахъ, отъ подножія обжигательныхъ печей Вестмана, на колошники, которыхъ также ведутъ наклонные подъемы. На колошникѣ домны руда сваливается въ небольшія стойла по сортамъ.

Нормально въ долину идутъ слѣдующія руды (всѣ изъ окрестностей узкоколейки):

	<i>Fe</i>	<i>P</i>	<i>S</i>	<i>SiO<sub>2</sub></i>	<i>CaO</i>	<i>MgO</i>	<i>MnO</i>	<i>Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub></i>	<i>Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub></i>
Taberg. . .	54,18	0,008	0,05	14,4	4,04	6,08	0,14	74,84	0,40
Persberg . .	60,3	0,003	0,015	7,28	0,9	3,64	0,17	80,21	3,63
Finmassen. .	55,63	0,009	0,05	10,15	3,81	4,32	0,20	76,68	4,36
Nordmark. .	49,01	0,008	0,05	16,66	6,72	5,84	0,5	67,68	0,22

Такимъ образомъ, все это магнетиты съ малымъ содержаніемъ извести—приходится добавлять ее—и съ содержаніемъ марганца, недостаточнымъ для бессемеровскаго чугуна.

Для повышенія содержанія марганца присаживаютъ руды изъ Stallberg (это уже въ Далекарліи—недалеко отъ Граньесберга), состава: *Fe*—51,3, *P*—0,009, *S*—0,044, *SiO<sub>2</sub>*—8, *CaO*—2,64, *MgO*—3,08, *MnO*—7,43, *Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>*—64,22, *FeO*—6,17, *H<sub>2</sub>O<sub>3</sub>*—2,17.

Чугунъ, соотвѣтственно двумъ методамъ передѣла на сталь держатъ двухъ разныхъ сортовъ, а именно на 1<sup>0</sup>/<sub>100</sub> и 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub><sup>0</sup>/<sub>100</sub> кремнія, 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub><sup>0</sup>/<sub>100</sub> и 2,5<sup>0</sup>/<sub>100</sub> марганца при 0,03 фосфора и 0,01% сѣры.

Весь передѣлъ на сталь—кислый. Главное—три кислыя мартеновскія печи по 12 тоннъ емкости. Генераторы ихъ шахтные, цилиндрическіе, съ дутьемъ, идутъ на древесныхъ сучьяхъ и т. под. Клапана папильонные. Сѣдалища охлаждаются водой. Газовыхъ и воздушныхъ оконъ въ печи по 2—одни надъ другими.

Дверецъ со стороны загрузочной площадки въ каждой печи по 5—3 большихъ и 2 промежуточныхъ малыхъ. Идутъ, главнымъ образомъ, на чугуны, ибо своихъ обрѣзковъ мало. Руды присаживаютъ много—около 2 тоннъ. Поэтому успѣваютъ дѣлать до 3 плавовъ въ сутки. Нормально идутъ на двѣ печи.

Бессемеровскихъ ретортъ двѣ, тонны по 4 емкостью. Производство это одно время совершенно было почти прекратилось, но затѣмъ вновь возобновилось для поставокъ въ экзотическихъ странахъ, кузнецамъ которыхъ бессемеровская сталь больше нравится, чѣмъ мартеновская—ее труднѣе пережечь.

Около  $\frac{1}{3}$  всей производительности стали идетъ на твердые сорта ея—на 0,5—1,5% углерода.

Литье ведется изъ мартеновскихъ печей (регенераторные камеры расположены надъ поломъ) въ ковшъ, ходящій (отъ электромотора) по двумъ рельсамъ, проложеннымъ вдоль линіи печей, на чугунныхъ круглыхъ колоннахъ. Этотъ надземный путь продолжается и далѣе, поперекъ всей бессемеровской. По нормальному къ оси пути направленію, подъ нимъ проложены по полу узкоколейные пути, по которымъ идутъ вагонетки-телѣжки, на коихъ стоятъ по двѣ изложницы. Льютъ сверху. Изложницы въ вагонеткахъ идутъ съ болванками прямо въ рядомъ лежащую прокатную.

Изъ бессемеровской реторты льютъ, помощью подвѣшеннаго къ поворотному, глагольному, ручному крану ковша, въ изложницы на телѣжкахъ или прямо черезъ ковшъ Касперсана въ устанавливаемыя на вращающихся столахъ-кругахъ изложницы.

Вѣсъ болванки примѣрно 700 килограммъ. Сѣченіе ея—8 дюймовъ. Въ прокатной помощью подвѣсныхъ скобъ (къ глагольному крану) изложница опрокидывается и болванка изъ нея (изложница съ довольно сильнымъ угономъ стѣнокъ, квадратная) выбивается и идетъ въ колодцы, скорѣе вертикальныя печи (16 штукъ), отапливаемыя доменнымъ газомъ—топка большекамерная.

Прокатныхъ становъ я видѣлъ два. Заводъ занимается, главнѣйше, производствомъ заготовки для завода Munkfors; самъ онъ катаетъ спеціальныя сорта; много заготовки на желѣзо для гвоздей подковъ—вродѣ коробчатого, но съ крайне малой высоты полками. Желѣзо это спеціальность завода и составляетъ предметъ экспорта, между прочимъ и въ Россію. Отъ гвоздя, кромѣ достаточной твердости—для забиванія—требуется большая вязкость—онъ долженъ выдерживать что-то около 18 перегибовъ.



Станы на кньюпель и т. д. идутъ отъ горизонтальноосныхъ турбинъ (высота напора заводскаго пруда—90 футъ). Большой станъ—обжимная клѣтъ трио; клѣтъ трио для квадратнаго желѣза, универсальный станъ дуо, клѣтъ дуо квадратнаго желѣза. Диаметръ валковъ на глазъ миллиметровъ 550. Второй станъ катаетъ круглую заготовку, имѣетъ 2 клѣты трио, примѣрно 450 мм. диаметрамъ. Подъемъ рольганговыхъ становъ обжимной клѣты перваго стана гидравлической, а у остальныхъ подвѣсными на цѣпяхъ кочергами.

Кньюпель я видалъ вплоть до двухдюймаго. Есть и плоская сунка. Готовятся также плоскія полосы желѣза—универсальный станъ. Круглое желѣзо рѣжется и отчасти передѣлывается на цѣльнопрокатныя трубы на своемъ заводѣ, отчасти же экспортируется, какъ заготовка.

На заводѣ Hagfors, кромѣ заготовокъ, есть и стдѣлочныя производства. Готовится въ годъ до 4.000 тоннъ подковныхъ гвоздей, нарѣзаемыхъ выдавливаніемъ механически изъ полосъ заготовки, а затѣмъ оттачиваемыхъ, отдѣливаемыхъ на другихъ машинахъ. Дѣлается также большое количество винтовъ для дерева, какъ мѣдныхъ, такъ и желѣзныхъ изъ проволоки, поставляемой Mundefors'омъ. Винты проходятъ черезъ три главныхъ машины, на первой—изъ проволоки штампуются подобіе длинной заклепки, на второй—подрѣзается головка, на третьей—нарѣзается рѣзба. Вся работа автоматическая и задолжаетъ очень мало рабочихъ рукъ.

### Munkfors.

Заводъ этотъ лежитъ на 34 километра южнѣе предъидущаго (по направленію къ Карлстадту), работаетъ въ связи съ нимъ и находится въ тѣхъ же рукахъ.

Заводъ этотъ передѣльный. Чугунъ онъ получаетъ для мартенованія изъ Hagfors, а для кричнаго передѣла изъ близлежащихъ доменокъ, стариннаго шведскаго типа, идущихъ съ слабымъ нагрѣвомъ дутья, производящихъ полубѣлый чугунъ, очень слабокремнистый (0,3—0,4%) и мало-марганцевистый и лишь со слѣдами сѣры и фосфора.

Мартеновская печь одна, кислая на 7 тоннъ. Генераторы цилиндрическіе съ дутьемъ, идутъ на отбросахъ, находящагося рядомъ древопильнаго завода. Клапана перекидные Фростера. Газовыхъ оконъ два, воздушная щель одна, надъ ними. Регенераторныя камеры большія. Идутъ больше на своемъ скрапѣ, чѣмъ на чугуиѣ. При нарядѣ на особо хорошую сталь въ шихту прибавляютъ до 25 процентовъ кричной болванки.

Плавка ведется очень горячей; въ очень горячую ведется и отливка, въ противоположность Hagfors, льющему сравнительно холодно. Въ недѣлю дѣлаютъ 18—20 плавокъ. Идти приходится на всевозможныя сорта стали съ содержаніемъ углерода отъ 0,06 до 1,75%. Льютъ сверху восьмидюймаго сѣченія квадратныя болванки, килограммъ на 600 вѣсомъ. Ковшъ двигается въ ручную надъ прямолинейной литейной ямой. Сборка болва-

нокъ и изложницъ—мостовымъ на козлахъ-ногахъ краномъ, ходящимъ вдоль мастерской (отъ электромоторовъ) и сильно ее загромаждающимъ. Стальное фасонное литье производится лишь для собственныхъ нуждъ завода.

Кричныхъ горновъ шесть, всѣ Ланкаширскіе. Фурмъ по двѣ боковыхъ съ уклономъ 12 градусовъ, охлаждаемыхъ водою. Дутье, упругостью 50 мм. ртути, предварительно подогревается. Идутъ на древесномъ кучномъ углѣ, обмываемомъ предварительно водою. Для облегченія рабочихъ устроено механическое приспособленіе въ видѣ двухъ, возвратно качающихся около горизонтальной, идущей поперекъ передней стѣнки (выше дверцы) оси, желѣзныхъ скобъ, которыя своимъ движеніемъ зацѣпляютъ (за особый выступъ) подставляемый рабочимъ ломъ-кочергу и просовываютъ ею въ горнъ, слегка поднимая въ тоже время кверху. Такимъ образомъ, самая трудная физически часть работы дѣлается механически. Скобы приводятся въ движеніе шатуномъ отъ потолочнаго привода. Число оборотовъ послѣдняго, т. е. число двойныхъ ходовъ шатуна—около 20 въ минуту. Для каждой скобы работаетъ отдѣльный шатунъ.

Рабочая смѣна длится 6 часовъ. Примѣрно каждый часъ дѣлается одна крица; загрузка чугуна въ печь около 125 килограммъ—до 150. Сдѣлавъ одну крицу, рабочий уступаетъ мѣсто слѣдующему, а самъ отдыхаетъ. Производительность каждаго горна можно считать въ среднемъ въ 19 тоннъ въ недѣлю. Крица пробивается подъ лобовымъ, отъ водяного колеса, молотомъ.

Кричное желѣзо прокатывается на полосы и отчасти на проволоку. Извѣстное въ міровой торговлѣ „норвежское“ желѣзо, есть въ сущности шведское желѣзо, прошедшее черезъ Норвегію. Такъ, и изъ Munkfors'a главная часть кричнаго желѣза идетъ черезъ Норвегію въ Англію.

Стальная болванка обжимается на кнюппель на трехкльточномъ станѣ грю, идущемъ отъ горизонтально-осной турбины. Тутъ дѣлается 2—3 дюймовый кнюппель. На двухкльточномъ отдѣльномъ станѣ этотъ кнюппель раскатывается на болѣе мелкій сортъ; къ этому же стану прицѣпленъ небольшой универсальный станъ, катающій изъ этого кнюппеля съ того же нагрѣва заготовку для холодной прокатки, каковая бываетъ весьма разнообразной ширины, начиная отъ 10 дюймовъ. Третій станъ катаетъ серпентинно полосовое желѣзо, начиная отъ 1 дюйма и кончая 5 миллиметровой проволокой. Отдѣльный двухвалковый дуо идетъ специально на желѣзо для подковныхъ гвоздей, сбываемое въ Россію. Всѣ эти станы идутъ отъ турбинъ и довольно старые. Калильные печи при нихъ—Сименса, которыя теперь хотятъ передѣлывать на роллофены. Кнюппель тщательно обчищается пневматическими зубилами.

Холодной прокатки завода я не видалъ (не пустили). Тянутъ проволоку, катаютъ желѣзные ленты—между прочимъ, много было сбыто въ Россію для магазинныхъ ружей; отдѣльно мастерская пружинъ.



Изъ части кшюппеля подѣ небольшими, скороходящими, паровыми молотами пробиваютъ сталь для сверлъ, буровъ и т. д., сбываемую въ южную Африку.

### Bofors.

Заводъ имѣетъ двѣ доменные печи, идущія на древесномъ углѣ, получаемомъ по желѣзной дорогѣ. Уголь преимущественно съ лѣсопильныхъ заводовъ а также кучной изъ лѣсовъ. Въ настоящее время заводъ пріобрѣлъ много лѣсовъ въ окрестностяхъ и дѣлаетъ опыты надъ углежженіемъ въ печахъ чешской системы. Пока угля не хватаетъ на обѣ домны. Одна изъ доменъ (онѣ одинаковыхъ почти размѣровъ) высотой 56 футъ, а въ распарѣ 9,5 футъ идетъ на чугуны для кричнаго передѣла и дѣлаетъ 100 тоннъ въ недѣлю, другая, идя на мартеновскій чугуны, дѣлаетъ его до 150 тоннъ. При мнѣ вторая стояла. Руда идетъ отчасти изъ Striberg'a—на мартеновскій чугуны, отчасти же идутъ на еще лучшихъ болѣе чистыхъ рудахъ мелкихъ рудниковъ. Руда Striberg имѣетъ примѣрно: 0,01 *P* и 0,015—0,020 *S*. Ее всю пропускаютъ черезъ печи Вестмана. Часть покупаемой заводомъ руды съ обогатительныхъ фабрикъ и мелкихъ рудниковъ настолько чиста и такого состава, что въ обжигѣ не нуждается. Изъ печей руда поступаетъ въ стойла-камеры по сортамъ. Изъ нихъ по люкамъ руда идетъ въ собаки, поднимаемыя по наклонному подъему къ общей для обѣихъ доменъ колошниковой площадкѣ. Тутъ она падаетъ на слегка наклонный качающійся по оси жолобъ, идущій надъ линіей маленькихъ стойлъ, и распредѣляющій ее по нимъ (въ немъ есть рядъ спусковъ). Изъ стойлъ руда сыпается на небольшіе совки, подвѣшенные къ поворотному крану, коими она подается на колошники. Уголь доставляется изъ сараевъ по наклонному о подвѣсномъ рельсѣ подъему. На колошникѣ работавшей домны при мнѣ занятъ былъ только одинъ рабочій. Колошникъ закрытъ аппаратомъ Шарлевиля.

Печь, идущая на мартеновскій чугуны, современной конструкціи съ тонкимъ конусомъ, шахтой на колоннахъ и т. д. Печь для ланкаширскаго чугуна оставлена въ первобытномъ видѣ—доступъ къ фурмамъ черезъ арки-корридоры.

Фурмы у печей по четыре открытыхъ. Нагрѣвъ дутья слабый, небольшими, въ верхнемъ этажѣ расположенными, вертикально трубными чугунными нагрѣвателями. Льютъ въ плоскія (миллиметровъ на 80 толщиной) свинки.

Мартеновскихъ печей на заводѣ двѣ. Обѣ кислыя. Одна на 25, другая на 20 тоннъ. Генераторы ихъ идутъ на смѣси торфа, древесныхъ сучьевъ, кореньевъ и англійскаго каменнаго угля (я помню въ 1898 г. на тонкіе сорта стали шли здѣсь исключительно на дровахъ). Идутъ, главнѣйше, на своемъ скрапѣ. Для очень уже хорошихъ сортовъ стали въ шихту идутъ крицы, особо замѣшанныя на ланкаширскихъ горнахъ—еще съ

нисшимъ содержаніемъ фосфора (о сѣрѣ и разговаривать нечего), чѣмъ кричное желѣзо.

Бофорсъ, насколько я знаю, единственный заводъ въ мірѣ, дѣлающій большіе снаряды и пушки прямо литыми безъ проковки. Пушки отъ 120 миллиметровыхъ и ниже куются, ибо діаметръ ихъ слишкомъ малъ для надлежащаго качества отливки. Снаряды бронебойные 12 дюймовые прямо лются. Вся сталь исключительно мартеновская. Держитъ она прекрасно. Японцы приобрѣли теперь отъ завода секретъ литья бронебойныхъ снарядовъ, послѣ долгаго изученія дѣла. Лютъ также прямо броню: при 60 кігтм. предѣла упругости (85 кілограмм. временнаго сопротивленія) она даетъ на 50 мм. брусокъ—22—23% удлиненія, т. е. литая равна по качеству заднему злою крушовской брони. Насколько хорошо держатъ литыя пушки, я видѣлъ въ мастерской на разрѣзанной внутренней трубѣ 14 сантиметроваго орудія. Послѣ 380 выстрѣловъ нарѣзки истерты почти не замѣтно; изъѣдены только начала ихъ у каморы. Надо, впрочемъ, оговориться, что примѣнявшійся въ этой пушкѣ порохъ былъ съ неособенно высокой температурой взрыва. Литейная заново выстроена въ 2 пролета, оборудованныхъ одинъ—50 тоннымъ, а другой—35 и 40 тоннымъ электрическими мостовыми кранами. Для закалки пушекъ выстроены на дворѣ помосты о 4 вертикальныхъ круглыхъ, кирпичныхъ, коническихъ столбахъ по 34 метра высотой, стянутыхъ на крестъ желѣзными связями. Масляная баня имѣетъ 16 метровъ глубины. Печь для нагрѣва пушекъ вертикальная шахтная о желѣзномъ кожухѣ, нагрѣвается газомъ отъ двухъ генераторовъ. Управление пушкой—снизу, все при помощи электромоторовъ трехфазнаго тока.

Обыкновенно же для стали на шрапнель, выдѣлываемую заводомъ вплоть до 6 дюймовой, лютъ болванку 8 на 8 дюймовъ; квадратную, идущую затѣмъ на прокатку на заготовку. Очень много фасоннаго литья—основныхъ круговъ, рамъ для береговыхъ пушекъ, рамъ для лафетовъ въ родѣ Дурлахеровскихъ, лафетовъ для морскихъ скорострѣлокъ и т. д.

Кричное желѣзо готовится въ 10 одномѣтныхъ ланкаширскихъ горнахъ, съ одной механической скобой въ помощь рабочему. Крица вѣситъ немного болѣе 100 кілограммъ, напр., 110—115. Пробивается она подъ водянымъ лобовымъ молотомъ. Общая производительность цеха доходитъ до 7,000 т. въ годъ. Прокатывается крица на гидравлическомъ станѣ дуо объ одной клѣтѣ и квадратныхъ ручьяхъ. Кричное желѣзо сбывается преимущественно въ Англію прямо, или черезъ Данію и Норвегію.

Заводъ катаетъ также высокіе сорта полосоваго желѣза на станѣ тріо, отъ турбины о 3 клѣткахъ и одномъ универсалѣ для полосъ-лентъ. Сутунка съ этого стана раскатывается на станѣ о двухъ валкахъ дуо и одномъ тріо. Lauth на тонное желѣзо, сбываемое преимущественно на штамповальные заводы. Тутъ же катается листовое желѣзо для динамомашинъ изъ кричной сутунки. Словомъ, все очень только высокоцѣнное



желѣзо. Калильные печи идутъ на каменномъ углѣ, съ непосредственно у печи расположенными цилиндрическими газовыми генераторами топками, питаемыми автоматически сверху и имѣющіе дутье снизу.

Прутковое тонкое желѣзо катается кричное вплоть до 4 мм. діаметромъ на отдѣльномъ серпентинномъ станѣ. Интересно устроены складъ его. Желѣзо идетъ прямо къ складу полной прокатной длины и поступаетъ на жолоба изъ донной полосы желѣза и жолобчато выгнутыхъ полосъ, приклепанныхъ къ ней (по 3 на жолобъ) въ нормальной плоскости. Жолоба эти устанавливаются (рядомъ въ 4—5 по высотѣ) бѣгающимъ, нормально къ направленію хода поступающаго со стана желѣза, по верховымъ рельсамъ мостовымъ электрическимъ краномъ. Получивъ спецификацію, заводъ нарѣзаетъ, вытаскивая прямо изъ соответствующаго жолоба, куски требуемой длины и т. д.

Шрапнель производится довольно оригинально. Стана для прокатки 8 дюймовой болванки на заводѣ нѣтъ. Наибольшій ручьевого станъ, стоящій въ кричной, беретъ ее всего немного больше 6 дюймовой. Поэтому литую болванку обжимаютъ—обковываютъ подъ лобовымъ кричнымъ молотомъ почти до 6 дюймовъ. Затѣмъ ее прокатываютъ. Для 3 дюймовой шрапнели приходится катать на большое число проходовъ, а на 6 дюймовую—2—3 прохода. Часть катанной квадратной заготовки на шрапнель сбывается за границу (много, напримѣръ, поставлено въ Швейцарію). Она нарѣзается на довольно длинные куски тутъ же. Заготовка на шрапнель для своего завода идетъ прямо съ валковъ въ другое отдѣленіе завода, гдѣ нарѣзается на куски вертикальнымъ гидравлическимъ прессомъ-ножомъ. Куски квадратной заготовки идутъ подъ молота для большихъ шрапнелей подъ тотъ же лобовой молотъ, а для малыхъ (3 дюймовыхъ) подъ пневматическій, приводимый въ дѣйствіе отъ электромотора молотокъ килограммъ на 400 на видъ. Тутъ куски загоняются—расковываются въ высокое кольцо—цилиндрической штампы, внутри слегка конусный, откуда и выходятъ въ видѣ усѣченныхъ короткихъ конусовъ (со слабымъ наклономъ производящей).

Дальнѣйшая выдѣлка шрапнелей ведется на прессахъ Nilsen & Winter (Копенгагенъ). Прессовъ 4, все вертикальные, чисто гидравлическіе, отъ аккумуляторовъ. Трехдюймовую шрапнель работаютъ на двухъ прессахъ силой 150 тоннъ. Оба прессы для шрапнели до 6" сильнѣе: каждый изъ нихъ тоннъ на 250. Первые прессы работаютъ отъ аккумулятора на 100 атмосферъ, а вторые (на большую шрапнель) отъ отдѣльнаго аккумулятора на 200 атмосферъ. Отцѣпленіемъ нижняго ряда сегментныхъ чугунныхъ грузовъ и этотъ аккумуляторъ можетъ быть переведенъ на 100 атмосферное давленіе для легкихъ работъ. Насосы отдѣльные для обоихъ комплексовъ прессовъ, вертикальные, скальчатые съ ременнымъ приводомъ отъ электромоторовъ. Прессы Нильсенъ и Винтера отличительной своей чертой имѣютъ быстроту работы. Скорость рабочаго хода (какъ мнѣ го-

ворили на этомъ самомъ заводѣ въ Копенгагенѣ) составляетъ 100 мм., а обратнаго—150 мм. Благодаря этому металлъ не стынетъ въ самомъ прессѣ, почему пресса эти, при малой сравнительно силѣ, отличаются большой производительностью. Цилиндры прессовъ дѣлаются литые въ Бофорсѣ изъ стали. Въ виду прекраснаго качества послѣдней можно идти, повысивъ давленіе—миѣ кажется, что въ прессахъ начнутъ скоро работать съ гораздо высшими, чѣмъ теперь давленіями воды. Водораспрежденіе прессовъ совершается цилиндрическимъ плотно притшлифованнымъ золотникомъ изъ стали, двигающимся въ фосфористо-бронзовой коробкѣ.

Шрапнель работается съ одного нагрѣва въ калильной печи. На первомъ прессѣ сначала пробиваютъ отверстіе и, такъ сказать, разгоняютъ заготовку; затѣмъ выбиваютъ подвѣшеннымъ на цѣпяхъ бойкомъ образуемое клиномъ дно и вторымъ рабочимъ ходомъ пресса протягиваютъ стаканъ черезъ кольцо. Окончательно протягиваютъ шрапнельный стаканъ однимъ рабочимъ ходомъ отдѣлочнаго пресса. Пресса сконструированы прекрасно. Обращаетъ на себя вниманіе надежность направляющихъ—ползушекъ, обеспечивающихъ точность движенія прессоваго бойка. Это въ связи съ крайнимъ вниманіемъ, съ которымъ относится на заводѣ къ правильности формы заготовки, обеспечиваетъ равномерность толщины стѣнокъ шрапнели. Благодаря этому также поражаетъ глазъ правильность краевъ стакана—обрѣзать приходится очень мало. Металлъ, какъ и вообще сталь Бофорса, прекрасный: безъ всякой дальнѣйшей термической обработки, онъ даетъ 90—100 килограммъ временнаго сопротивленія при 14—18% удлиненія (на 60 мм. длинѣ бруска, сѣченія 10 на 6 мм.).

Существуетъ на заводѣ также гидравлическій 1000 тонный прессъ (Fielding & Platt) для рихтованія пушечныхъ стволовъ, штампованія лафетныхъ рамъ и т. д. Его приспособили дляковки небольшихъ пушекъ, валовъ и т. д., установивъ паромультипликаторъ и тѣмъ сильно повысивъ число ударовъ въ минуту.

Возвращаясь къ шрапнельнымъ прессамъ, можно сказать, что они работаютъ настолько хорошо, что въ 8 часовую смѣну даютъ 300 стакановъ, а въ видѣ исключенія, когда все идетъ удачно, даже 350 штукъ.

Изъ остальныхъ издѣлій завода, очень интересны лопасти для паровыхъ винтовъ, которыми можно съ успѣхомъ работать во льдахъ, лопасти эти изъ броневой стали.

### Degerfors.

Двѣ доменные печи, перестроенныя на свободную шахту, стянутую кольцами, но еще въ старинномъ кожухѣ, идутъ на 4 фурмы и съ открытымъ колошникомъ. Газъ отводится двумя боковыми трубами, ниже устья колошника. Нагрѣвъ дутья производится въ небольшихъ, въ верхнемъ этажѣ установленныхъ чугунныхъ аппаратахъ.

Воздуходувокъ 2, идутъ отъ гидравлическихъ турбинъ, каждая объ



одномъ вертикальномъ цилиндрѣ современной конструкціи—послѣдняя напоминаетъ вертикальныя паровыя воздуходувки. Дутье очень слабое—при мнѣ у машины ртутный манометръ показывалъ 35—40 миллиметровъ.

Руда получается изъ окрестностей Стриберга, а также много грань-есбергской руды, есть руда Туоливарская; концентраты обогащенія въ видѣ мелкаго порошка присаживаются въ домну въ довольно замѣтномъ количествѣ.

Обжигъ рудъ ведется въ 2 печахъ Вестмана, на колошники которыхъ они поднимаются наклонными подъемниками въ собакахъ. Изъ печей Вестмана руда идетъ въ стойла—магазины, а оттуда уже наклоннымъ подъемомъ въ маленькія стойла на колошниковой площадкѣ доменъ. Изъ нихъ засыпка въ домну—совкомъ, подвѣшеннымъ на телѣжкѣ, бѣгающей по балкѣ глагольнаго поворотнаго крана.

Уголь (древесный) получается заводомъ, главнѣйше, съ различныхъ лѣсопиленъ. Отъ сараевъ онъ идетъ на домну по наклонному вѣзду, продолжающемуся по колошниковой площадкѣ въ видѣ пары рельсъ на невысокихъ столбикахъ. Уголь поднимается въ желѣзныхъ кузовахъ на телѣжкахъ, приводимыхъ въ движеніе проволочнымъ канатомъ отъ турбины.

Сырые матеріалы заводъ получаетъ по частной желѣзной узкоколейной дорогѣ, идущей черезъ Стрибергскія залежи и далѣе на сѣверъ до соединенія съ другими частными дорогами. Примѣрно въ 100 саженьяхъ отъ завода проходитъ казенный ширококолейный путь, но чтобы не возиться съ передачей грузовъ на казенныя дороги, заводъ строитъ свою ширококолейную вѣтку на соединеніе съ частными ширококолейными дорогами, идущими отъ веннерискаго озера. По ней заводу удобно будетъ получать, доходящій туда въ судахъ англійскій каменный уголь, а также и сбывать, увеличившіеся въ штучномъ вѣсѣ съ установкой новаго прокатнаго стана, свои продукты.

Чугунъ отливается въ кокили. Производительность каждой домны 150 тоннъ въ недѣлю и доходить до 170.

Передѣлъ на сталь ведется исключительно въ мартеновскихъ печахъ. Ихъ три основныхъ на доломитѣ, отъ 10 до 15 тоннъ и одна кислая 9½ тонная. Генераторы прямоугольнаго сѣченія, съ дутьемъ подъ колосники, идущіе на каменномъ углѣ. Клапана обыкновенные сименсовскіе.

Болванку лѣютъ нормально 8 дюймовую. Сѣченіе ея квадратное, но съ сильно округленными углами, такъ что переходитъ въ неправильно круглое. Вѣсъ ея 700 килограммъ, но катали въ видѣ исключенія и на 950 килограммъ. Отливка производится сверху. Ковшъ двигается надъ прямолинейной, вдоль линіи печей, литейной канавой. Листовую болванку лѣютъ въ плоскія, изъ двухъ половинокъ составныя изложницы.

Пока для работы на новомъ станѣ лили до 4 тонной болванки, но станъ можетъ брать гораздо большую.

На 24 дюймовомъ станѣ трио обь одной обжимной и одной отдѣлочной клѣти, идущемъ отъ турбины (напоръ на заводѣ 8 метровъ) идутъ на бильеты, продаваемые на сторону или идущіе на другіе станы. На одноклѣточномъ трио катаютъ швеллера до 60 миллим., уголки до 5 дюймовъ и т. д. На отдѣльномъ трехклѣточномъ 12 дюймовомъ трио катаютъ толстое прутковое квадратное и круглое желѣзо. На 5 клѣточномъ серпентинномъ стапѣ, съ одной заготовительной клѣтью, катаютъ изъ болванки пуда на три тонкое прутковое желѣзо.

Немного далѣе въ томъ же зданіи установлено три дуо стана для прокатки изъ наръзанной круглой прокатной заготовки, съ пробитымъ подь паровымъ молотомъ отверстіемъ, на обваркахъ трубъ безъ шва. Послѣднихъ работается, впрочемъ, очень мало.

Старый листовою станъ имѣеть два дуо о 20 дюймовыхъ валкахъ и одну универсальную клѣть о 22 дюймовыхъ валкахъ. Этотъ станъ устарѣлъ и вмѣсто него теперь работаютъ на новомъ большемъ. На универсалѣ дѣлали въ свое время полосы—листы до 500 мм. ширины 18 метровой длины.

Рядомъ двѣ 17'' клѣти дуо для раскатки сутунки на красную болванку. На заводѣ имѣется и отдѣленіе для изготовленія бѣлой жести.

Всѣ печи для прокатныхъ становъ сортовыхъ и т. под.—съ наклоннымъ подомъ, и нагрѣвомъ вертикальными круглыми газогенераторами съ дутьемъ, на англійскомъ каменномъ углѣ. Для разогрѣва трубъ во время ихъ перехода съ ручья на ручей служитъ горизонтальная, овальнаго сѣченія, цилиндрическая печь на колесахъ, идущая на древесномъ углѣ. Для сутунки печи пламенная.

У обжимной клѣти большого болваночнаго стана столъ съ одной стороны неподвижный, а съ другой подъемный—качающійся около горизонтальной оси. Вращеніе роликовъ—передачей отъ стана. Разрѣзка бильетовъ производится вертикальнымъ гидравлическимъ прессомъ. Кнюппель обчищается пневматическими зубилами.

Передача болванки отъ этого стана къ стоящему по одной линіи съ нимъ сортовому—обслуживается легкимъ мостовымъ краномъ, идущимъ по проложеннымъ на колоннахъ рельсамъ.

Интересна правка мелкаго сортового желѣза. Его захватываютъ за концы винтовыми клещами, изъ которыхъ одни могутъ перемѣщаться по горизонтальной основной балкѣ съ вырѣзомъ (вродѣ фундаментной балки эрдмановскихъ прокатныхъ становъ) и закрѣпляться на любомъ ея мѣстѣ винтовымъ упоромъ, а другія скрѣплены со штокомъ гидравлическаго цилиндра. Захвативъ еще горячее желѣзо, сильно вытягиваютъ его. При этомъ (желѣзо мелкое) задолжается трое рабочихъ.

Наиболѣе интересное прокатное устройство завода представляетъ изъ себя новая листопрокатная, вынесенная въ отдѣльное зданіе, на берегу рѣки.

Литая болванка поступаетъ въ складъ подь открытымъ небомъ, обслу-



живаемый мостовымъ электрическимъ краномъ, ходящимъ по рельсамъ, уложеннымъ на желѣзныхъ клепанныхъ колоннахъ.

Печь для нагрѣва болванки длинная, установленная параллельно линіи становъ и со свободнымъ со всѣхъ сторонъ доступомъ. Оттапливается она круглымъ, цилиндрическимъ съ дутьемъ газогенераторомъ. Газы выводятся внизъ, а потомъ вбокъ боровкомъ въ трубу, примѣрно, съ половины длины печи. Съ этого же мѣста, примѣрно, (по направленію къ загрузочному въ короткой стѣнкѣ отверстію) болванки сидятъ уже не на кирпичномъ поду, а на наполненныхъ водой трубкахъ. Желѣзные, дюйма  $1\frac{1}{2}$ —2 діаметромъ трубки проложены (двѣ) по оси этой части печи; лежатъ, опираются они на рядъ поперечныхъ, болѣе, конечно, тонкихъ трубокъ. Такимъ образомъ, болванка омывается въ этой части печи газами рѣшительно со всѣхъ сторонъ (и снизу) и нагрѣвается вполнѣ равномерно (отводъ газовъ производится изъ начала камеры, если можно такъ выразится, гдѣ висятъ на трубкахъ болванки). Трубки постоянно охлаждаются циркуляціей воды, при чемъ, конечно, струя ея видна при входѣ изъ каждой трубки—изъ печи.

Засаживаются болванки въ печь и проталкиваются по ней (подъ очень слабо наклонный) горизонтальнымъ гидравлическимъ цилиндромъ. Вынимаются болванки въ бокъ помощью цѣли, движущейся отъ гидравлической установленной у стѣны лебедки—привода, вытаскивающей болванку на телѣжку—столъ, верхняя поверхность которой состоитъ изъ роликовъ. Всѣ крышки печи охлаждаются водой.

Телѣжка съ болванкой двигается отъ канатной подпольной передачи, каковая переключеніемъ муфтой тренія можетъ также приводить во вращеніе ролики и, такимъ образомъ, подавать болванку на рольганговые столы становъ. Параллельно осямъ этихъ рольганговыхъ столовъ, т. е. нормально къ первой печи, стоитъ вторая, также съ газовымъ генераторомъ, служащая для разогрѣва листовъ, если приходится катать съ двухъ нагрѣвовъ.

Самъ станъ имѣетъ двѣ клѣти, обѣ дуо реверсивныя. Валки первой клѣти имѣютъ діаметръ 925 миллиметровъ при длинѣ 3,300 мм., т. е. вполнѣ могутъ катать тонкую броню, листъ каковой я и видѣлъ. Нажимъ валковъ червячной передачей отъ электромотора. Вторая клѣть имѣетъ 700 мм. валки съ нажимомъ отъ ручного маховика-штурвала. Соединительные къ машинѣ валы длинные и посерединѣ поддерживаются подшипникомъ, подвѣшеннымъ на пружинахъ къ станинамъ.

Турбина горизонтально-осная на 1,200 силъ съ 60 тоннымъ чугуннымъ маховикомъ. Отъ нея передача шевронными зубчатыми колесами (въ одномъ случаѣ простая, въ другомъ двойная) къ 2 зубчатымъ колесамъ свободно сидящимъ на главномъ валу стана и вращающимся въ разныя стороны. На валу около каждаго изъ этихъ колесъ заклинено по чугуному, слегка конусному снаружи, цилиндру.

Помощью этихъ послѣднихъ можно, приключая тотъ или другой изъ нихъ, а слѣдовательно и валъ къ тому или другому зубчатому колесу, — реверсировать станъ. Включеніе это производится помощью муфтъ тренія. Послѣднія устроены на подобіе ленточныхъ тормазовъ, только упомянутые цилиндры обкружаются ими не разъ, какъ при тормозахъ, а спирально, такъ оборотовъ на 7. Лента тормаз-муфты, къ которой прикрѣплены тормазныя чугунныя же колодки, толстая—это спираль полосовой стали—пружина (первая выписана была отъ Круппа, но лопнула, а теперешнія сдѣланы самимъ заводомъ). Конецъ этой ленты-пружины прикрѣпленъ надежно къ зубчатому колесу. Такимъ образомъ, для реверсированія машины достаточно натянуть ту или другую ленту, скрѣпленную съ тѣмъ или другимъ зубчатымъ постоянно вращающимся отъ турбины колесомъ. Производится это натягиваніе ленты рычагомъ, скрѣпленнымъ съ муфтой, свободно сидящей на валу. Передвигается послѣдняя по оси, и приводитъ въ дѣйствіе рычаги то въ ту, то въ другую сторону рычагомъ, другой конецъ котораго передвигается горизонтально подъ дѣйствіемъ двухъ маленькихъ гидравлическихъ цилиндровъ. Поворотомъ рукоятки къ крану водопровода послѣднихъ, машина плавно реверсируется. Рукоятка эта помѣщена на высокой платформѣ рядомъ съ рукоятками электрическаго управленія рольгангами, нажима валковъ и т. под. На тормазныя колодки, во избѣженіе разогрѣва пускается струя воды. Станъ работаетъ около года и дѣйствіемъ его очень довольны.

Рядомъ находится мастерская для штамповки, загибанія флянцевъ и т. д. оборудованная гидравлическими прессами. Ножницы для обрѣзки кромокъ листовъ гильотинныя, дѣйствующія передачей отъ электро-мотора.

Изъ побочныхъ производствъ завода можно указать еще на производство рѣзныхъ гвоздей изъ обрѣзковъ листового желѣза на машинахъ старой системы.

### Motala.

Заводъ исключительно передѣлочный—механической; металлъ мартеновскій, получаемый на одной кислой 10 тонной печи. Генераторы прямоугольнаго сѣченія съ дутьемъ подъ ступенчатые колосники (и немного воды—для улучшенія золы); идутъ они на торфѣ съ небольшой примѣсью англійскаго каменнаго угля; идти на одномъ углѣ было бы дешевле, но газъ торфа не содержитъ совершенно сѣры и при томъ не такъ крѣпокъ, пламя мягче, сталь выкипаетъ лучше. Газъ генераторовъ проходитъ сперва черезъ вертикальную колѣнчатую трубу внизъ и снова вверхъ; тутъ онъ отлагаетъ наиболѣе тяжелыя примѣси; далѣе онъ идетъ черезъ поверхностный плоскій холодильникъ, проходя камеръ восемь-десять. Отстоявшіеся уловленные продукты перегона собираютъ въ цистерны, а затѣмъ сжигаютъ подъ паровыми котлами помощью паровыхъ форсунокъ. Клапана печи тарельчатые.



Идутъ съ большой примѣсью скрапа—примѣрно половину на половину, а при литѣ стали—на  $\frac{3}{4}$  чугуна. Разливка производится поворотнымъ глагольнымъ краномъ въ 2 полукруга, въ разставленныя изложницы. Льютъ черезъ два запора, одновременно по 2 изложницы. Сѣченіе послѣднихъ квадратное съ округленными кантами—дюймовъ 7,5 въ сторонѣ квадрата. Сталь выдѣлываютъ какъ для собственныхъ нуждъ завода, такъ и на продажу. Я видѣлъ кучу болванокъ, содержащихъ 7 десятыхъ углерода, проданную въ Германію для выдѣлки наковалень. Есть сталь для матриць (0,4 углерода) и т. д. Льютъ также инструментальную сталь, хотя и не высшихъ сортовъ. Проковка такой стали ведется очень тщательно. Дѣлаютъ также много литья для поковокъ—валовъ и проч., продаваемыхъ, отчасти въ необдѣланномъ видѣ, въ Петербургъ, Францію, Бельгію и т. д. Стальное фасонное литье ведется въ небольшомъ отдѣльномъ помѣщеніи.

Прокатныя устройства завода старыя и довольно слабыя. Катаютъ котельное, мостовое листовое и мостовое фасонное желѣзо. Наибольшій типъ послѣдняго—неравнобокій уголокъ 150 на 100 мм. Универсальный станъ слабый и потому приходится желѣзные листы нарѣзать на мостовые ленты-полосы подъ гильотинными ножицами.

Листовой станъ идетъ отъ 300 сильной вертикальной турбины (напоръ 45 футъ) и имѣетъ двѣ клѣтки обѣ дуо, діаметромъ валковъ 24 дюйма. Первая имѣетъ стальные валки длиной 6 футъ, а вторая, отдѣлочная—закаленного чугуна, длиной 5 футъ. Подача листа при прокаткѣ—черезъ верхній валокъ.

Сортовой станъ имѣетъ 4 клѣтки (изъ нихъ одна универсальная) о валкахъ 18 дюймоваго діаметра. Другой станъ о трехъ клѣткахъ 16 дюймоваго діаметра катаетъ прутковое желѣзо. Для рихтованія послѣдняго имѣются двѣ рихтовальныхъ дисковыхъ машины (пруть проходитъ вращаясь между торцевыми криволинейными поверхностями двухъ дисковъ, нѣсколько сдвинутыхъ другъ относительно друга).

Въ виду такого, сравнительно слабого оборудованія прокатной, приходится покупать много желѣза со стороны. Кромки полосъ желѣза для мостовъ и т. д., при нарѣзкѣ ихъ изъ листовъ на ножницахъ, становятся жесткими—ихъ обрѣзаютъ на кромко обрѣзачномъ станкѣ—нѣсколько полосъ зажато другъ на другѣ; мимо ихъ по винту ходитъ супортъ съ рѣзцомъ.

Всѣ дыры, какъ для мостовыхъ, такъ и для котельныхъ работъ, сверлятся. Сверленіе бочекъ котловъ ведется въ собранномъ уже видѣ.

Клепка гидравлическая на постоянныхъ и переносныхъ клепальныхъ машинахъ. Часть ея пневматическая—переносными клепальными машинами молотками. Пневматическіе же и небольшія переносныя сверла. Паровозокотельная оборудована двумя мостовыми кранами и сравнительно новаго типа; остальные котельныя перестраиваются въ настоящее время послѣ пожара.

Загибка флянцевъ ведется отчасти въ ручную-молотами, отчасти же на гидравлическомъ, тоннъ на 500 прессѣ. Большія днища со штампованными отверстиями для паровыхъ трубъ покупаются изъ Эссена. Покупаются также дымогарныя желѣзныя трубы для котловъ, съ уже готовыми мѣдными концами. Цѣлнотянутыя трубки идутъ лишь на котлы миноносокъ и т. под.:

Заклепки, болты и гайки готовятъ сами. Заклепочный станъ можетъ готовить до 8,000 заклепокъ въ смѣну (последнія всѣ десятичасовыя). Мѣдныя заклепки—связи для котловъ локомотивовъ, штампуютъ подъ прессомъ тренія. Гайки дѣлаются машиной Horsfalls интересной тѣмъ, что работа на ней идетъ безъ потери металла на обрѣзки—стержень, выбиваемый изъ центра гайки при отковкѣ ея изъ прута, остается связаннымъ съ послѣднимъ и идетъ, какъ матеріаль на слѣдующую гайку. Производительность такой машины—до 1,200 гаекъ средняго типа въ смѣну.

Болты нарѣзаются на автоматическихъ станкахъ Pratt & Whitney. Болты высокаго качества, напимѣръ, для локомотивныхъ котловъ, дѣлаются изъ кричнаго (ланкаширскаго) желѣза. Такіе болты лучше держатъ острую нарѣзку.

Отдѣлка днищъ производится фрезовальной работой. Вообще новыя мастерскія оборудованы почти исключительно фрезами.

Кузнечный цехъ завода заключаетъ въ себѣ до 20 паровыхъ молотовъ разнообразныхъ типовъ—большинство маленькіе—до 3 тоннъ. Самый большой 10 тонный съ верхнимъ паромъ молотъ не работаетъ, ибо вмѣсто него идетъ 1,200 тонный ковочный прессъ. Онъ парогидравлической конструкціи Haniel & Lueg; малые цилиндры обслуживаются аккумуляторомъ. Ковка ведется очень быстро—около 20 нажимовъ въ минуту.

Механическія мастерскія, въ тѣсномъ смыслѣ этого слова, довольно тѣсны. Интересны станки, конструированные самимъ заводомъ для расточки цилиндровъ: вертикальная колонна, къ которой прикрѣпляется супортъ, идетъ отъ основной половой доски до потолка и приводится во вращеніе червячной передачей. Для установки цилиндра подымаютъ всю колонну съ доски кверху.

Для черновыхъ обточекъ примѣняется сталь рапидъ. Наибольшій токарный станокъ, длиной 21 метръ, можетъ точить валы до 17 метровъ длиной. Онъ идетъ, конечно, отъ отдѣльнаго электромотора.

Интересно небольшое приспособленіе—переносный супортъ-станокъ для точной расточки отверстій для кривошипныхъ пальцевъ локомотивныхъ колесъ: къ оси колесъ нажимными подшипниками головками притягивается и устанавливается рама изъ прочныхъ штангъ. Въ ней укрѣплены горизонтальные сверла—рѣзцы, растачивающіе отверстія пальцевъ точно въ находящихся другъ относительно друга подъ требуемымъ угломъ плоскостяхъ.

Станки обслуживаются ходящими вдоль всей длины каждой мастер-



ской велосипедными (т. е. по одному рельсу внизу и съ направляющимъ роликкомъ наверху) кранами.

### Заводъ „Atlas“.

Механическій заводъ „Атласъ“ въ самомъ Стокгольмѣ занимается изготовленіемъ паровозовъ, вагоновъ, а также паровыхъ машинъ, компрессоровъ и различныхъ пневматическихъ приборовъ—клепальныхъ молотковъ чекановъ и т. д. Въ послѣдніе годы имъ выработанъ, оказавшійся по опытамъ въ Кигуна превосходнымъ, ручной пневматическій буръ для шпуровъ.

Локомотивовъ заводъ строитъ небольшое количество—штукъ 25—30 въ годъ. Строятся какъ обыкновенные легкіе паровозы простого расширенія, такъ и болѣе тяжелые—компаунды. Примѣрная плата желѣзными дорогами за паровозъ составляетъ теперь около 8 р. 50 копѣекъ съ пуда. Строятся также пассажирскіе и товарные вагоны. Послѣдніе дѣлаются какъ деревянные обыкновенныхъ типовъ, такъ и желѣзные, для транспортированія рудъ. Послѣдній заказъ Graugesberg'a былъ на рудные вагоны съ деревянными стѣнками, которые замѣтно дешевле.

Своей литейной заводъ не имѣетъ, но дѣлаетъ самъ деревянные модели—вновь выстроена большая модельная. Котельная завода идетъ вся на пневматическихъ инструментахъ, составляющихъ спеціальность завода. Имъ посвящена отдѣльная мастерская. По типу малые переносные приборы мнѣ показались очень близки къ Chicago-pneumatic tools; перфораторы на треногахъ подобны Water-Leiner'овскимъ. Компрессора дѣлаются одноцилиндровыя компаунды: по одну сторону поршня низкое давленіе, по другую высокое, при чемъ разность объемовъ достигается тѣмъ, что штокъ очень большого діаметра, трубчатый (на подобіе пароходныхъ машинъ пенка и старыхъ газомоторовъ съ шатунной цапфой внутри поршневого трубы-штока, безъ крестовины и направляющихъ); подобные компрессора идутъ на 150—200 оборотовъ, очень компактны и устойчивы; ресиверъ-охладитель помещенъ въ фундаментной рамѣ. Давленіе 6—7 атмосферъ. Клапана Гербигера. Большіе компрессора дѣлаются горизонтальными двухцилиндровыми.

## МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ПРОЦЕССА ПЕЧНОГО УГЛЕЖЖЕНИЯ.

Инж. К. Д. Колясннкова.

Какъ извѣстно, нашъ уральскій чугуныъ выплавляется исключительно на древесномъ углѣ, который раньше получался кучнымъ способомъ, нынѣ же изготовляется, главнымъ образомъ, печнымъ способомъ. Казалось бы, что углежженіе въ древесноугольной металлургической промышленности должно составлять, какъ коксованіе въ каменноугольной промышленности, одну изъ главныхъ заботъ металлурга, — но у насъ ему отведено очень мало вниманія и потому углевыжигательныя печи дѣйствуютъ зачастую крайне неудовлетворительно и оказываются въ рукахъ людей не только безъ спеціальнаго образованія, но и безъ всякой подготовки для завѣдыванія углежженіемъ.

Самый процессъ углежженія до сихъ поръ не былъ изслѣдованъ, между тѣмъ веденіе углежженія съ пониманіемъ дѣла дало бы возможность сохранить немалую долю горючаго, не говоря уже объ улучшеніяхъ въ устройствѣ приборомъ для переугливанія и полной или частичной утилизаціи побочныхъ продуктомъ углежженія. Бывало, конечно, обращено вниманіе на углежженіе и дѣлались кое-какіе опыты, но они производились только съ практической точки зрѣнія, напр., для установленія нормъ для выхода угля, при чемъ уголь замѣрялся объемными единицами, независимо отъ химическихъ или физическихъ свойствъ его, какъ то: элементарнаго состава, тепловаго эффекта, удѣльнаго вѣса, пористости, впитыванія влаги и газомъ, сопротивленія механическимъ усиліямъ и т. п. По весьма понятной причинѣ, опыты такого рода оцутительныхъ результатовъ не давали, такъ какъ сравненія нормъ для выхода угля возможны только съ помощью вѣсовыхъ единицъ и совмѣстнаго опредѣленія качествъ угля.

Послѣднее время, однако, когда желѣзныі кризисъ особенно остро даетъ себя чувствовать, интересъ къ углежженію замѣтно оживился <sup>1)</sup>. Алапаевское заводууправленіе первое пошло на встрѣчу требованію времени и уже лѣтомъ 1903 года приступило къ опытамъ по углежженію, продолжавшимся съ нѣкоторыми перерывами около полутора лѣтъ.

<sup>1)</sup> Въ ноябрь 1904 г. въ Stahl und Eisen помѣщена статья Юона, химика Богословской лабораторіи, подробно разбирающая свойства нашихъ древесныхъ углей. Статья весьма полезная и остается пожалѣть, что написана почему то на нѣмецкомъ языкѣ.



Цѣлью этихъ опытовъ по существу было ближайшее знакомство какъ со свойствами продуктовъ углежженія, такъ и съ экономическими условіями процесса, котораго выясняются здѣсь подсчетомъ теплого и химическаго баланса углежженія.

Въ Алапаевскомъ округѣ находится больше 200 дѣйствующихъ печей, разбросанныхъ по дачамъ группами въ 6, 10 и 16 печей. Для опытовъ было выбрано Мугайское заведеніе, лежащее въ 39 верстахъ отъ Нейво-Алапаевскаго завода и соединенное съ нимъ узкоколейной желѣзной дорогой, что представляло большія удобства по доставкѣ матеріаловъ и приборовъ для производства опытовъ.

Избранныя печи, какъ и всѣ остальные въ Алапаевскомъ лѣсномъ округѣ были обыкновеннаго и на Уралѣ весьма распространеннаго типа видоизмененныхъ печей Шварца. Жидкихъ продуктовъ при этихъ печахъ, за исключеніемъ небольшого количества смоль, совсѣмъ не улавливается, а потому печи никакого устройства для охлажденія газовъ и паровъ не имѣютъ.

Для полного охлажденія продуктовъ углежженія пришлось прибѣгнуть къ системѣ воздушныхъ холодильниковъ. Сначала было поставлено по одной парѣ холодильниковъ къ каждому изъ двухъ отверстій для выпуска печныхъ газовъ, затѣмъ, когда первыя операциі показали, что полного охлажденія такими средствами не достигается, были поставлены еще два холодильника.

Устройство печи, вмѣстѣ съ 2 системами воздушныхъ холодильниковъ, показано на *фиг. 1-й и 2-й (тб. черт. I)*.

Чтобы учесть количественнымъ образомъ всѣ продукты перегонки, пришлось обратить особенное вниманіе на газонепроницаемость печи. Для чего стѣнки и сводъ печи были тщательно промазаны растворомъ глины. Подъ печи, сложенный изъ каменныхъ плитъ и раньше пропитанный уже смолой, имѣлъ видъ асфальтоваго пола и представлялъ также достаточную гарантію отъ потерь жидкихъ продуктовъ. Для болѣе быстрого стеканія смоль къ боровкамъ, подъ былъ снабженъ соответственными уклонами.

Самые холодильники были сдѣланы изъ старыхъ газопроводныхъ трубъ Алапаевскаго завода, всѣ ихъ неисправности были задрѣланы асбестомъ и промазаны сурикомъ столь хорошо, что газъ нисколько не прорывался.

Смола и древесная кислота, конденсируясь въ холодильникахъ и стекая по стѣнкамъ ихъ, попадали въ подвѣшенные подъ холодильниками тарелки, служившія для газовъ водянымъ затворомъ, и сливались въ большіе деревянные чаны, крѣпко стянутые желѣзными кольцами и нѣсколько разъ просмоленные. Всѣ чаны для собиранія жидкихъ продуктовъ были поставлены ниже печного пода и зарыты въ землю, такъ какъ прокопать общій разрѣзъ для спуска чистой смоль изъ нижнихъ частей чановъ стоило бы дорого въ виду временности устройства. Смола

въ этихъ чанахъ отставалась отъ древесной кислоты довольно хорошо, но полное раздѣленіе ихъ было весьма неудовлетворительно. Чтобы опредѣлить количество смолы нужно было откачать насосомъ всю древесную кислоту, причѣмъ захватывалась частью и смола, затѣмъ перелить смолу въ бочки, доливая ихъ потомъ, чтобы вытѣснить всю древесную кислоту.

Тяга печи послѣ трехъ опытныхъ операций оказалась недостаточной и топку пришлось понизить и увеличить въ объемѣ, чтобы имѣть возможность подавать въ короткое время достаточное количество тепла и доводить температуру печи до требуемой высоты. Переустройство топки будетъ полнѣе описано ниже.

Тутъ же на заведеніи, сравнительно близко около опытныхъ печей, нашлось большое помѣщеніе въ зданіи фельшерскаго пункта и больницы, вполне пригодное для лабораторіи, гдѣ она и была устроена и снабжена всѣмъ необходимымъ \*). Сложные анализы производились однако въ лабораторіи Нейво-Алапаевского завода.

*Характеръ опытовъ.* Передъ началомъ опытныхъ работъ имѣлась такая программа: провести по одной операциі для каждой изъ употребительныхъ у насъ породъ лѣса, т. е. для ели и пихты совмѣстно, затѣмъ для сосны, далѣе для березы и осины. Однако, послѣ первой операциі, въ которой переугливались дрова изъ крупнаго сосноваго лѣса, выяснились нѣкоторыя недочеты опытовъ и потому вторая операциа была проведена также на сосновыхъ дровахъ, но изъ болѣе мелкаго лѣса.

Затѣмъ, послѣ двухъ операциі на соснѣ, интересъ опытовъ перенесся исключительно на лиственные породы и испытанія хвойныхъ породъ остались незаконченными.

Лиственные породы заняли первое мѣсто среди опытовъ потому, главнымъ образомъ, что онѣ даютъ лучшіе жидкіе продукты по содержанію уксусной кислоты и древеснаго спирта и кромѣ того, переугливаніе осины шло недостаточно хорошо и требовало экстреннаго вниманія.

Дрова для опытовъ брались исключительно полуторагодовалыя, обыкновенной куренной мѣры въ  $\frac{1}{4}$  арш. длины. Всякая партія такихъ дровъ, назначенная для опытной печи, замѣривалась на мѣстѣ. При пе-

1) 1. Приборы Орса и Гемпеля для газоваго анализа.

2. Приборъ Юнкера для опредѣленія теплотворной способности газовъ и жидкихъ тѣлъ.

3. Приборы для опредѣленія влажности дровъ, подстила, топлива и газовъ:

а) вѣсы съ точностію 0,01 грамма.

б) водяныя бани для просушиванія до 100°.

с) система сушильныхъ трубокъ.

4. Приборы для перегонки древесной кислоты.

5. Приборы для титрованія уксусной кислоты.

6. Вестфальскіе вѣсы для опредѣленія удѣльнаго вѣса древесной кислоты и спирта.

7. Термометры отъ 100 до 600°, термоэлектрической пирометръ Ле-Шателье и конуса Зегера.

8. Приборъ для измѣренія газовыхъ давленій.



ревозкѣ ихъ къ печи, каждый возъ взвѣшивался и при этомъ лишался 3—5 характерныхъ полѣнъ, отъ которыхъ потомъ отпиливались кружки до 2 см. толщиной. Кружки собирались для составленія средней пробы, изъ части которой опредѣлялась на мѣстѣ влажность, остальное количество отправлялось въ Алапаевскую лабораторію для дальнѣйшихъ изслѣдованій.

Укладка дровъ начиналась со середины печи, прямо отъ топочнаго отверстія, которое осталось безъ перекрыти, какъ это иногда дѣлается во избѣжаніе засоренія топочнаго отверстія обваливающимися углями. Надъ топочнымъ отверстіемъ оставляется каналъ до 20 вершковъ въ сторонѣ квадрата, чтобы газы свободно поднимались до свода печи.

На каменный подъ укладывались лежки изъ дровяныхъ пластинъ, на нихъ помѣщался горизонтальный рядъ полѣньевъ, что составляло такъ называемый подстиль, высотой у топочнаго отверстія около 4 вершковъ, а у короткихъ стѣнъ печи около 8 вершковъ. Такимъ образомъ, подстиль служилъ для выравниванія пода, что необходимо требуется для того, чтобы дрова подвергались жару по горизонтальнымъ слоямъ болѣе или менѣе равномерно.

На горизонтальный подстиль ставились вертикально семичетвертовыя дрова, при чемъ клажа начиналась отъ топочнаго отверстія, гдѣ выкладывалась изъ дровъ клѣтка для образованія помянутаго канала. Поверхъ этого вертикальнаго ряда дровъ, голова печи подъ сводомъ заполнялась возможно толстыми полѣньями горизонтально. Последнее дѣлалось съ тѣмъ расчетомъ, чтобы переугливаніе шло равномерно, такъ какъ толстыя дрова, находясь въ верхнихъ горизонтахъ печи и подверженные потому болѣе высокимъ температурамъ, могутъ обугливаться одновременно съ нижестоящими тонкими дровами, дающими большую поверхность для нагрѣва. Отступленіе отъ этого способа укладки дровъ было сдѣлано при 3-й операциі, при чемъ молодыя березовыя дрова были сложены отъ низа до верха печи горизонтально. Этимъ увеличилась емкость печи, но съ другой стороны значительно повысилось сопротивленіе проникновенію газовъ черезъ дрова, отчего операциія затянулась необыкновенно долго. При этомъ хотя головешь и не получилось (преимущество горизонтальной посадки), но подстила осталось значительно больше, чѣмъ при другихъ операцияхъ съ посадкой дровъ въ вертикальномъ положеніи.

*Матеріалъ для подшурки. Тонка.* Дрова, идущія на подшурку, были всегда худшаго качества, чѣмъ тѣ, которыя шли на переугливаніе. Въ угоду принципу сохраненія лѣсовъ употреблялся въ топкахъ или перестойный лѣсъ или валежникъ.

Тотъ и другой одинаково точно взвѣшивался, испытывался на влажность, элементарный составъ и тепловой эффектъ. — На время опытовъ уходъ за топками опытныхъ печей поручался кочегару и его помощнику, съ цѣлью пріученія ихъ къ надлежащему обращенію съ горѣніемъ въ тонкѣ.

Правильный притокъ воздуха въ топку для полученія полного го-

рѣнія и отсутствія въ тоже время избытка кислорода воздуха—контролировался каждые 2—5 часовъ анализами топочныхъ газовъ.

Температура топочныхъ газовъ измѣрялась конусами Зегера, спускаемыми черезъ отверстіе въ сводѣ печи въ топочный каналъ помощію желѣзной проволоки.

Испытываемая температура колебалась, смотря по условіямъ полноты горѣнія въ топкѣ, отъ 800 до 1000° и была принята въ среднемъ около 900° Ц. Поступая въ печь, газы быстро теряютъ свой высокій нагрѣвъ и, подходя надъ топочнымъ отверстіемъ къ своду, никогда не бываютъ нагрѣты выше 550°.

Уходъ за обыкновенной топкой безъ колосниковъ весьма простъ и настолько практиченъ, что легко допускаетъ получать полное горѣние съ желаемымъ составомъ газовъ, не пуская въ печь избытка воздуха,—но такъ работаетъ топка только при правильномъ уходѣ за ней, требующей каждые 2—3 часа новой подшуровки.

Уходъ за топкой полугенераторной, системы В. Е. Грумъ-Гржимайло, фиг. 3 и 4, много сложнѣе и хотя сама топка при правильномъ уходѣ дѣйствительно выполняетъ свою задачу и, будучи заполнена дровами, работаетъ безъ участія жигаря 10—12 часовъ, что даетъ возможность на небольшихъ углевыжигательныхъ заведеніяхъ обходиться однимъ жигаремъ въ сутки, но при неправильномъ, неумѣломъ уходѣ эта топка не исключаетъ все-же возможности неполнаго горѣнія, въ случаѣ засоренія каналовъ или поступленія большого количества воздуха, при слабомъ газообразованіи или недостаткѣ горячихъ углей въ каналахъ.

Количество подшурки, при опытныхъ операціяхъ, съ конденсированіемъ жидкихъ продуктовъ, было значительно выше обыкновеннаго расхода топлива при печахъ безъ конденсаци и доходило до 200—240 пуд. на 1.000 пуд. переугленныхъ дровъ, тогда какъ на простыхъ печахъ всего 60—70 пуд. на 1.000 пуд. посадки, т. е. втрое менѣе. Это объясняется тѣмъ, что опытная операція вмѣсто 3—4 сутокъ—тянулись 5—8 сутокъ (ради полноты улавливанія жидкихъ продуктовъ). Главная потеря тепла падаетъ на проводимость черезъ стѣнки печи и лученспусканіе кладки, а это находится въ прямой зависимости отъ времени. Коэффициентъ полезнаго дѣйствія простой топки определенъ мною изъ трехъ операцій и найденъ равнымъ 0,4—0,5, такъ что въ среднемъ онъ принимается въ послѣдующихъ расчетахъ за 0,45.

Для подсчета коэффициента полезнаго дѣйствія топки нужно знать: 1) количество употребленной на операцію подшуровки, 2) ея элементарный составъ и тепловой эффектъ, 3) температуру нагрѣва топочныхъ газовъ при вступленіи ихъ въ печь, 4) средній химическій составъ топочныхъ газовъ и 5) количество топочныхъ газовъ.

Количество топлива по вышеуказанному равно 22% отъ вѣса переугленныхъ дровъ.



Элементарный составъ подшурки, какъ среднее изъ нѣсколькихъ анализовъ, слѣдующій:  $C$ —36,0%,  $H$ —4,7%,  $O$ —33,0%, золы—2,5%, влаги 23,8%. Средній тепловой эффектъ по расчету и по сожженію въ бомбѣ Малера—3.250 cal. Составъ топочныхъ газовъ даетъ таблица I-я, а такъ же таблицы II-я и III-я, гдѣ строки  $AA$  для пробъ газа, взятыхъ изъ топки и строки  $BB$  для пробъ газа, взятыхъ изъ печной трубы.

Т А Б Л И Ц А I.  
Составъ топочныхъ газовъ.

№№ Операций.	НАЗВАНІЕ ПЕЧЕЙ.	Число анализовъ.	Составъ газовъ въ % по вѣсу:							Температура.	
			$CO_2$	$C_2H_4$	$O$	$CO$	$H$	$CH_4$	$N$		$H_2O$
1	Мугайская печь № 1.	26	24,0	0,3	0,5	1,9	0,2	0,3	72,8	Не опред.	187
2	Та же . . .	30	25,2	0,0	0,5	1,0	0,1	0,7	72,5	„	149
3	Та же . . .	30	21,8	0,1	0,8	0,9	0,1	0,6	75,7	„	145
4	Мугайская печь № 2.	28	21,1	0,1	2,1	0,1	0,0	0,6	76,0	„	91
5	Мугайская печь № 1.	19	23,1	0,1	1,5	0,6	0,0	1,5	73,1	„	197
6	Мугайская печь № 2.	20	23,0	0,1	2,0	1,5	0,0	1,0	72,3	„	162
Среднее за 6 опытныхъ операций .			23,0	0,1	1,2	1,0	0,1	0,8	73,8	9%	155
7	Мугайская печь № 7.	11 <sup>1)</sup>	14,3	Не опред.	10,0	0,6	0,0	0,1	75,0	Не опред.	27
8	Та же . . .	19 <sup>1)</sup>	16,9	„	7,5	0,1	0,0	0,1	75,4	„	16
9	Шахтная печь сист. Грумъ - Гржимайло.	7	26,4	„	1,2	3,6	0,1	0,1	68,5	„	134
10	Усьвенская печь № 66.	9	21,2	„	3,1	1,1	0,1	0,4	74,1	„	113

<sup>1)</sup> Анализы произведены В. Г. Рѣшетниковымъ.

Т А Б Л И Ц А П—а.  
Анализы газовъ отъ операци № 2.

Время отъ начала операци.	Проба газа.	Составъ газовъ въ % по объему.							Температура газа:		ПРИМѢЧАНІЯ.
		CO <sub>2</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	O	CO	H	CH <sub>4</sub>	N	въ сводѣ.	въ трубѣ.	
час.									градусы.	градусы.	
16	{ A	15,5	Не опред.	0,4	0,9	1,0	1,0	81,2	} 110	85	{ A — изъ топки. B — изъ трубы.
	{ B	16,7	"	0,7	2,6	3,2	0,8	76,0			
22	{ A	17,7	"	0,5	3,1	4,0	1,5	73,2	} 115	90	
	{ B	16,8	"	1,0	5,4	4,5	1,3	71,0			
28	{ A	15,6	"	0,7	5,1	6,2	0,9	71,2	} 140	85	Уксусной кислоты, C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub> —0,68%.
	{ B	16,3	"	0,4	6,0	6,0	0,9	70,1			
35	{ A	16,8	"	0,4	0,2	0,8	0,8	81,0	} 160	85	
	{ B	19,4	"	0,6	2,4	0,7	1,4	75,5			
39	{ A	16,2	"	0,5	0,3	0,0	0,4	82,6	} 175	85	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub> —1,64%.
	{ B	17,5	"	2,6	0,3	0,0	1,6	78,0			
44	{ A	18,2	"	0,6	0,4	0,6	2,0	78,2	} 190	90	
	{ B	20,6	"	0,6	1,4	0,0	3,0	74,4			
51	{ A	15,7	"	2,5	0,0	0,3	0,4	81,1	} 200	90	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub> — 2,5%.
	{ B	20,4	"	1,5	2,8	0,6	1,9	72,8			
Среднее	{ A	16,5	—	0,9	1,4	1,8	1,0	78,4	} —	—	
	{ B	18,2	—	1,1	2,9	2,2	1,6	74,0			
Средній въсовый составъ печныхъ газовъ <sup>1)</sup> .		26,5		1,1	2,7	0,1	0,9	68,7	110—200	87	Теплопроизводительность печного газа = 219 cal.
Средній въсовый составъ газовъ отъ разложенія дерева. . . .		64,7	—	3,6	25,6	—	6,1	—	—	—	

<sup>1)</sup> Анализы этой операци производились авторомъ и студентомъ Горнаго Института Г. Ветцерь.



Т А Б Л И Ц А П—б.  
Анализы газовъ отъ операціи № 2.

Время отъ начала операціи,	Проба газа.	Составъ газовъ въ % по объему.							Температура газа:		ПРИМЪЧАНІЯ.
		CO <sub>2</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	O	CO	H	CH <sub>4</sub>	N	въ сводѣ.	въ трубѣ.	
час.									градусы.	градусы.	
59	{ A	16,9	Не опред.	0,8	0,0	0,1	0,2	82,0	} 240	95	Начинаютъ появляться смолы.
	{ B	23,3	"	1,9	6,2	0,0	5,4	63,2			
64	{ A	20,0	"	0,3	0,0	0,3	1,3	78,1	} 225	80	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub> — 5,0 <sup>0</sup> /.
	{ B	22,1	"	0,3	2,9	0,6	2,0	72,1			
73	{ A	18,2	"	0,7	1,7	2,6	2,0	74,8	} 230	85	
	{ B	21,4	"	0,8	5,8	1,4	3,2	67,6			
84	{ A	18,2	"	0,3	4,7	0,4	2,8	73,6	} 260	98	Процессъ идетъ энергично!
	{ B	29,6	"	1,1	19,3	0,8	5,0	44,8			
90	{ A	17,0	"	0,6	0,0	0,0	0,3	82,1	} 300	90	
	{ B	21,7	"	1,1	1,4	0,2	2,2	73,4			
93	{ A	18,0	"	0,5	1,1	3,6	3,6	73,2	} 290	90	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub> — 6,1 <sup>0</sup> /.
	{ B	22,5	"	0,3	4,8	2,2	5,0	65,2			
98	{ A	18,4	"	0,4	0,0	0,3	3,2	77,7	} 305	90	
	{ B	20,1	"	0,8	2,2	0,0	4,4	72,5			
среднее	{ AA	18,1	"	0,5	1,1	1,0	1,9	77,4	} —	—	
	{ BB	22,9	"	0,9	6,1	0,7	3,9	65,5			
Средній въсвой составъ печныхъ газовъ .		32,5	"	1,0	5,5	0,0	2,0	59,0	240—305	92	Теплопроизводительность печного газа = 399 cal.
Средній въсвой составъ газовъ отъ разложенія дерева . . . . .		63,2	"	2,2	27,9	0,0	6,7	—	—	—	

ТАБЛИЦА II—с.  
Анализы газовъ отъ операциі № 2.

Время отъ начала операциі.	Проба газа.	Составъ газовъ въ % по объему.							Температура газа:		ПРИМЪЧАНІЯ.
		CO <sub>2</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	O	CO	H	CH <sub>4</sub>	N	въ сводѣ.	въ трубѣ.	
час.									градусы.	градусы.	
104	{ A	18,0	Но опред.	1,0	0,6	3,6	2,4	74,4	} 360	100	Въ топкѣ слишкомъ много дровъ, происходитъ неполное горѣніе.  C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub> —4,73 %.  C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O <sub>3</sub> —2,7 %.
	{ B	21,4	"	0,7	4,4	0,2	4,8	68,5			
116	{ A	18,0	"	0,5	3,7	6,9	1,6	69,3	} 320	100	
	{ B	22,1	"	0,6	7,5	5,0	3,0	62,8			
119	{ A	18,3	"	0,3	0,2	0,1	0,2	80,9	} 325	85	
	{ B	21,3	"	0,3	3,4	2,7	2,0	70,3			
126	{ A	16,8	"	0,4	4,1	2,4	0,4	75,9	} 350	90	
	{ B	17,1	"	0,4	6,5	8,6	2,6	64,8			
132	{ A	15,4	"	0,2	0,0	0,4	0,6	83,4	} 375	93	
	{ B	17,1	"	0,7	4,4	5,2	2,4	70,2			
139	{ A	16,4	"	0,4	0,0	1,4	0,5	81,3	} 380	95	
	{ B	18,0	"	0,4	2,7	6,0	2,7	70,2			
144	{ A	16,8	"	0,2	0,0	1,4	0,2	81,4	} 385	95	
	{ B	17,5	—	0,3	4,4	3,4	3,0	71,4			
Средне	{ AA	17,0	—	0,5	1,2	2,4	0,8	78,1	} —	—	
	{ BB	19,2	—	0,5	4,8	4,4	2,9	68,2			
Средній вѣсовой составъ печныхъ газовъ .		28,5	—	0,5	4,5	0,3	1,5	64,7	360—385	98	Теплопроизводительность печного газа = 405 cal.
Средній вѣсовой составъ газовъ отъ разложенія дерева . . . . .		55,8	—	0,6	31,4	1,7	10,5	—	—	—	



Т А Б Л И Ц А П—d.  
Анализы газовъ отъ операциі № 2.

Время отъ начала операциі.	Проба газа.	Составъ газовъ въ % по объему.							Температура газа:		ПРИМЪЧАНІЯ.
		CO <sub>2</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	O	CO	H	CH <sub>4</sub>	N	въ сводѣ.	въ трубѣ.	
час.									градусы.	градусы.	
150	{ A	16,7	Не опред.	0,3	0,5	0,4	1,0	81,1	} 390	} 95	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub> — 2,3%.
	{ B	19,3	"	0,4	5,4	0,8	3,8	70,3			
156	{ A	16,5	"	0,3	1,0	0,7	1,5	80,0	} 390	} 90	
	{ B	20,4	"	0,3	6,3	0,9	4,5	67,6			
160	{ A	15,8	"	0,3	0,0	0,4	1,2	82,3	} 400	} 95	
	{ B	19,1	"	0,3	4,6	0,8	3,8	71,4			
167	{ A	16,7	"	0,2	1,3	0,6	1,2	80,0	} 410	} 100	
	{ B	20,8	"	0,4	6,2	0,8	4,2	66,6			
170	{ A	15,5	"	0,1	0,0	0,7	1,1	82,6	} 440	} 100	
	{ B	17,9	"	0,2	4,6	1,4	3,6	72,3			
176	{ A	19,2	"	0,3	0,0	0,3	0,7	79,5	} 450	} 100	
	{ B	18,6	"	0,4	4,5	0,6	3,5	72,4			
Среднее	{ AA	16,8	"	0,3	0,4	0,5	1,1	80,9	} —	} —	
	{ BB	19,4	"	0,4	5,3	0,9	3,9	70,1			
Средній вѣсовой составъ печныхъ газовъ .		26,5	"	0,5	5,0	0,1	2,1	65,8	390—450	100	Тяга уменьшилась отъ засоренія под-трубковъ. Разложеніе совсѣмъ остановилось.
Средній вѣсовой составъ газовъ отъ разложенія дерева . . . . .		52,2	—	0,9	34,6	0,0	11,7	—	—	—	Теплопроизводительность печного газа — 435 cal.

Т А Б Л И Ц А III—а.  
Анализы газовъ отъ операций № 3.

Время отъ начала операции.	Проба газа.	Составъ газовъ въ % по объему.							Температура газа:		ПРИМѢЧАНІЯ.
		CO <sub>2</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	O	CO	H	CH <sub>4</sub>	N	въ сводѣ.	въ трубѣ.	
час.									градусы.	градусы.	
12	{ A B	14,3 13,4	0,2 0,1	0,5 0,7	0,4 5,6	0,4 3,8	0,0 0,8	84,2 75,6	} 110	45	Печь пущена 11-го сентября 1903 г. въ 10 час. вечера.
18	{ A B	15,2 15,6	0,2 0,2	0,4 0,6	0,2 0,4	0,8 0,5	0,0 0,6	83,2 82,1	} 140	55	Изъ холодильниковъ 1-го ряда слабо бѣжитъ вода.
24	{ A B	15,2 16,0	0,0 0,0	0,2 0,4	6,6 7,4	2,0 3,2	3,2 4,0	72,8 69,0	} 130	55	Въ топкѣ неполное горѣніе отъ избытка дровъ.
31	{ A B	14,4 16,8	0,3 0,1	0,5 0,8	6,2 5,2	6,0 6,0	2,0 1,0	70,6 70,1	} 180	75	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub> —0,42%.
36	{ A B	10,4 11,2	0,0 0,2	8,3 6,8	0,0 0,0	0,0 0,0	0,3 0,5	81,0 81,3	} 200	90	Такой большой избытокъ воздуха оказался мало вреднымъ при 200°.
41	{ A B	14,5 16,6	0,0 0,2	2,2 2,3	0,0 0,8	0,3 0,1	0,2 0,9	82,8 79,1	} 220	95	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub> — 2,7%.
47	{ A B	15,0 15,8	0,0 0,0	0,6 0,8	0,8 1,4	2,7 1,2	1,0 1,4	79,9 79,4	} 230	95	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub> — 3,5%.
55	{ A B	15,2 17,3	0,3 0,1	0,8 2,5	0,4 1,1	0,4 1,2	0,9 0,9	82,0 76,9	} 240	95	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub> — 5,2%.
Среднее	{ AA BB	14,2 15,4	0,1 0,1	1,9 2,0	1,6 2,5	1,4 1,8	0,9 1,2	80,9 77,0	} —	—	Средняя влажность газа опредѣлена въ 9 <sup>0</sup> % отъ вѣса сухого газа.
Средній вѣсовой составъ печныхъ газовъ .		22,6	0,1	2,1	2,3	0,1	0,7	72,1	—	—	Теплопроизводительность печного газа = 193 cal.
Средній вѣсовой составъ газовъ отъ разложенія дерева . . . .		69,6	0,0	5,4	21,4	0,0	3,6	—	—	—	



Т А Б Л И Ц А III—b.  
Анализы газовъ отъ операциі № 3.

Время отъ начала операциі.	Проба газа.	Составъ газовъ въ % по объему.							Температура газа:		ПРИМѢЧАНІЯ.
		CO <sub>2</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	O	CO	H	CH <sub>4</sub>	N	въ сводѣ.	въ трубѣ.	
час.									градусы.	градусы.	
62	{ A	14,4	0,0	2,6	0,0	0,0	0,4	82,6	} 240	95	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub> — 7,0%.
	{ B	16,9	0,0	1,9	2,9	0,8	2,3	75,2			
67	{ A	17,4	1,0	0,4	1,8	0,5	0,3	78,9	} 245	95	Вода бѣжитъ изъ всѣхъ холодильниковъ быстро.
	{ B	22,4	0,0	0,6	5,0	1,0	1,6	69,4			
72	{ A	15,8	0,0	0,2	1,4	1,0	0,6	81,0	} 250	100	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub> — 8,3%.
	{ B	19,0	0,2	0,4	5,6	0,8	1,2	72,8			
81	{ A	16,0	0,0	0,3	3,0	3,0	0,2	78,5	} 270	100	Жидкость приняла кроваво-красный цвѣтъ отъ растворимыхъ смоль.
	{ B	18,2	0,2	0,2	7,4	6,0	0,8	67,2			
86	{ A	14,6	0,0	0,4	5,6	6,9	1,6	70,9	} 295	100	Взята проба газа на влажность.
	{ B	18,2	0,4	0,4	9,0	5,8	2,6	63,6			
90	{ A	15,4	0,0	0,4	3,2	4,0	1,8	75,2	} 305	100	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub> — 8,4%.
	{ B	18,4	0,0	0,2	6,2	2,5	2,2	70,5			
98	{ A	16,6	0,2	0,2	0,0	0,0	1,1	81,9	} 325	100	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub> — 9,1%.
	{ B	19,1	0,3	1,0	5,9	1,8	2,6	69,3			
106	{ A	14,4	0,0	0,2	0,0	0,1	0,6	84,7	} 340	100	{ C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub> — 9,4%. CH <sub>4</sub> O — 2,5%.
	{ B	16,8	0,2	1,1	2,5	0,7	2,0	76,7			
Среднее	{ AA	15,6	0,1	0,6	1,7	2,0	0,8	79,2	} 240—340	100	
	{ BB	18,5	0,2	0,7	5,7	2,7	2,0	70,2			
Средній вѣсовый составъ печныхъ газовъ .		27,1	0,1	0,8	5,3	0,1	1,1	65,5	—	—	Теплопроизводительность печного газа = 319 cal.
Средній вѣсовый составъ газовъ отъ разложенія дерева . . . . .		58,4	0,6	1,7	32,6	0,6	6,1	—	—	—	

ТАБЛИЦА III—с.  
Анализы газовъ отъ операции № 3.

Время отъ начала операции.	Проба газа.	Составъ газовъ въ % по объему.							Температура газа:		ПРИМѢЧАНІЯ.
		CO <sub>2</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	O	CO	H	CH <sub>4</sub>	N	въ сводѣ.	въ трубѣ.	
час.									градусы.	градусы.	
111	{ A B	14,3 19,7	0,0 0,4	0,2 0,9	0,0 5,2	0,2 1,0	0,5 2,7	84,8 70,1	} 345	100	Вода вскипаетъ уже на срединѣ нагрузочной двери.
116	{ A B	15,8 21,8	0,0 0,6	0,0 0,4	0,9 8,2	2,6 5,2	1,8 3,8	78,9 60,0	} 350	100	Идетъ довольно сильно смола. C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub> — 10,7 %.
121	{ A B	15,0 18,2	0,0 0,2	0,3 1,2	0,0 1,0	0,0 0,1	1,1 2,4	83,6 76,9	} 355	100	Взята проба газа на влагу.
129	{ A B	14,8 16,4	0,3 0,2	0,2 0,7	0,0 2,3	0,0 0,4	0,7 2,0	84,0 78,0	} 360	100	{ C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub> — 9,6 %. CH <sub>4</sub> O — 2,6 %.
136	{ A B	15,5 16,7	0,2 0,2	0,5 0,8	0,0 2,3	0,0 0,0	0,5 3,6	83,3 76,4	} 380	95	Чистая топки. Вынуто около 100 кг. золы и углей.
145	{ A B	17,2 20,3	0,0 0,5	0,0 0,1	0,0 5,2	0,0 1,4	0,6 3,8	82,2 68,7	} 395	90	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub> — 8,6 %.
152	{ A B	16,0 16,9	0,0 0,3	0,3 0,4	2,8 5,4	7,0 4,1	2,3 4,3	71,6 68,6	} 405	100	Въ топкѣ не хватаетъ воздуха, отчего — не полное горѣніе.
158	{ A B	14,2 17,0	0,3 0,3	0,1 0,4	0,0 2,4	0,2 3,6	1,1 5,0	84,1 71,3	} 430	103	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub> — 6,5 %.
Среднее	{ AA BB	15,4 18,0	0,1 0,3	0,2 0,6	0,4 4,0	1,1 2,0	1,0 3,6	81,8 71,5	} —	—	Средняя влажность газа = = 5,7 %.
Средній въсвой составъ печ- ныхъ газовъ .		26,4	0,3	0,6	3,8	0,1	1,8	67,0	—	—	Теплопроизводи- тельность печного газа = 398 cal.
Средній въсвой составъ газовъ отъ разложенія дерева . . . .		54,6	1,1	3,7	23,3	0,5	11,8	—	—	—	



Т А Б Л И Ц А III—d.  
Анализы газовъ отъ операциі № 3.

Время отъ начала операциі.	Проба газа.	Составъ газовъ въ % по объему.							Температура газа:		ПРИМЪЧАНІЯ.
		CO <sub>2</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	O	CO	H	CN <sub>4</sub>	N	въ сводѣ.	въ трубѣ.	
час.									градусы.	градусы.	
163	{ A	15,2	0,0	0,2	0,0	0,0	1,0	83,6	} 448	98	Вода вскипаетъ надъ нижнимъ краемъ двери.
	{ B	17,4	0,3	0,7	2,2	2,0	4,0	73,4			
167	{ A	13,6	0,0	0,2	0,1	1,2	1,2	83,7	} 475	108	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub> — 5,8 <sup>0</sup> /%.
	{ B	16,6	0,4	0,4	2,2	4,8	4,8	72,0			
173	{ A	14,6	0,0	0,3	0,0	0,5	1,8	82,8	} 465	105	Одна вытяжная труба приперта клапаномъ для выравниванія температуры печи.
	{ B	16,1	0,3	0,5	4,1	5,7	4,4	68,9			
178	{ A	13,5	0,0	0,2	0,3	8,2	1,5	76,3	} 440	104	Древесная кислота течетъ слабо. C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub> — 5,5 <sup>0</sup> /%.
	{ B	15,3	0,4	0,4	5,1	5,2	4,9	68,7			
182	{ A	12,5	0,1	0,3	0,0	0,3	1,6	85,2	} 480	105	Смола стекаетъ только каплями.
	{ B	15,4	0,3	0,3	2,0	2,4	3,8	75,8			
186	{ A	15,6	0,2	0,2	0,0	1,3	1,4	81,3	} 470	116	Взята проба газа на влажность.
	{ B	15,7	0,2	0,3	3,1	4,2	4,7	71,8			
189	{ A	11,7	0,0	0,3	0,0	0,0	0,8	87,2	} 520	128	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub> — 4,4 <sup>0</sup> /%.
	{ B	16,3	0,2	0,4	0,4	0,6	1,4	80,7			
192	{ A	14,2	0,0	2,0	0,0	0,0	0,7	83,1	} 525	130	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub> — 3,7 <sup>0</sup> /%. Печь закрыта.
	{ B	16,9	0,3	0,0	1,8	2,8	5,0	73,2			
Среднее	{ AA	14,0	0,1	0,5	0,1	1,8	1,4	82,1	} 448—525	100—130	Средняя влажность печного газа 4,2%.
	{ BB	16,1	0,3	0,5	2,6	3,5	4,2	72,8			
Средній вѣсовый составъ печныхъ газовъ .		24,2	0,3	0,5	2,5	0,2	2,3	70,0	—	—	Теплопроизводительность печного газа = 401 cal.
Средній вѣсовый составъ газовъ отъ разложенія дерева . . . . .		56,4	1,3	0,7	24,0	1,4	16,2	—	—	—	

## ТАБЛИЦА IV.

Анализы <sup>1)</sup> топочныхъ и печныхъ газовъ отъ печи № 7.

Время отъ начала операци.	Проба газа.	Составъ газа въ % по объему.							Температура газовъ въ градусахъ.	ПРИМѢЧАНІЯ.
		CO <sub>2</sub>	O	CO	H	CH <sub>4</sub>	N	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>		
час.									градусы.	
4	A	8,8	9,8	0,0	0,0	0,0	81,4	Не опред.	Не опред.	Въ топкѣ 3 прогорѣвшихъ полна. Дверка открыта на 2 вершка.
	B	14,5	3,5	6,5	3,3	1,3	70,9	"	48	
8	A	5,5	14,3	0,1	0,0	0,0	80,1	"	—	Жару въ топкѣ меньше, дверка открыта по-прежнему.
	B	16,2	2,0	6,8	3,5	1,9	69,6	"	77	
12	A	11,6	7,1	0,2	0,1	0,0	81,0	"	—	Въ топкѣ пять полненьевъ. Дверка открыта на 1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> вершка.
	B	17,6	1,1	4,5	2,2	0,8	73,8	"	83	
16	A	4,2	16,4	0,0	0,0	0,0	79,4	"	—	Въ топкѣ только угли.
	B	22,1	0,7	10,3	3,2	3,3	60,4	"	88	
20	A	11,0	7,2	0,3	0,1	0,0	81,4	"	—	
	B	20,0	0,8	6,3	1,7	1,1	70,1	"	88	
24	A	16,6	0,4	6,3	6,6	1,0	69,1	"	—	Топка полна горящими дровами.
	B	21,4	0,3	12,1	6,0	2,4	57,8	"	92	
28	A	6,0	14,4	0,0	0,0	0,0	79,6	"	—	Въ топкѣ только угли.
	B	22,5	0,5	11,5	4,8	2,9	57,8	"	105	
32	A	8,2	11,8	0,0	0,1	0,0	79,9	"	—	Топка открыта на 1 вершокъ.
	B	19,9	0,5	9,4	3,2	2,5	64,5	"	111	
36	A	8,6	11,9	0,0	0,0	0,0	79,5	"	—	Дровъ мало.
	B	22,2	0,5	12,0	3,9	3,3	58,1	"	125	
40	A	13,9	3,5	0,0	0,0	0,0	82,6	"	—	Дровъ много.
	B	22,2	0,6	11,5	4,3	3,2	58,2	"	140	
44	A	11,8	6,0	0,0	0,0	0,0	82,2	"	—	Печь закрыта.
	B	20,9	0,5	12,0	7,4	2,9	56,3	"	168	
Средній вѣсовый составъ топочныхъ газовъ		14,3	10,0	0,6	0,0	0,0	75,1	—	—	
Средній вѣсовый составъ печныхъ газовъ		29,3	1,1	8,6	0,2	1,3	59,5	—	—	Необычайное количество углекислоты и окиси углерода.

<sup>1)</sup> Анализы произведены лаборантомъ В. Г. Рѣшетниковымъ.



Средній составъ топочныхъ газовъ, выражаясь въ вѣсовыхъ процентахъ, имѣетъ слѣдующій видъ:

$CO_2$	. . . . .	23,0 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
$C_2H_4$	. . . . .	0,1 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
$O$	. . . . .	1,2 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
$CO$	. . . . .	1,0 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
$H$	. . . . .	0,1 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
$CH_4$	. . . . .	0,8 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
$N$	. . . . .	73,8 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

Средняя влажность топочного газа равна 9<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

Количество топочныхъ газовъ, получающееся на 100 kg. топлива, опредѣлится по содержанію углерода въ газахъ и въ составѣ топлива.

Количество углерода въ топочныхъ газахъ равно 5,3<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, а въ топливѣ—36,0<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, слѣдовательно, количество газовъ на 100 kg. топлива  $\frac{36,0 \cdot 100}{5,3} = 680$  kg.

Коэффициентъ полезнаго дѣйствія топки опредѣлится здѣсь, между прочимъ, слѣдующимъ образомъ;

$$\frac{680 \cdot 0,24 \cdot 900}{3.250} = 0,45,$$

гдѣ 0,24 есть теплоемкость топочныхъ газовъ, а 900—средняя температура топочныхъ газовъ.

Количество топочныхъ газовъ, получающееся на 100 kg. посаженныхъ въ печь дровъ, принимая количество топлива по вышеуказанному 22<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, находимъ  $680 \times 0,22 = 150$  kg. Отсюда получаемъ количество тепла, поступающее въ печь съ топочными газами,  $150 \times 0,24 \times 900 = 32.400$  cal. или, выражая въ процентахъ отъ теплоты, содержащейся въ 100 kg. переугливаемыхъ дровъ (380.000 cal.), находимъ:

$$\frac{32.400 \times 100}{380.000} = 8,5\%$$

Иными словами для превращенія дерева печнымъ способомъ въ уголь, воду и смолу, при условіи полного улавливанія послѣднихъ продуктовъ, требуется ввести въ печь снаружи не болѣе 8,5% тепла, заключающагося въ переугливаемыхъ дровахъ.

Фактически количество подшурки можетъ быть уменьшено за счетъ истребленія образовавшагося въ печи угля. Такой примѣръ даетъ таблица IV-я, иллюстрирующая операцию углежженія на сосновыхъ дровахъ въ печи № 7-й Мугайскаго заведенія. Печь велась безъ правильнаго осмотра, не подозрѣвая химическаго контроля и, какъ показываютъ таблица IV-я, съ постояннымъ избыткомъ кислорода воздуха, который расхо-

довался въ печи почти безъ остатка. Печные газы обогащались при этомъ окисью углерода, образованіе которой сопровождалось выдѣленіемъ извѣстнаго количества теплоты, такъ что расходъ топлива при этой операціи оказался, конечно, не 22%, а всего только 7%. Это обстоятельство указываетъ на то, что часть топлива, идущаго на подшурку, можетъ замѣняться образованіемъ тепла въ печи отъ газификаціи переугливаемого въ ней матеріала. Правда, печь № 7-й работала безъ конденсаціи жидкихъ продуктовъ, почему тяга печи была сильная и операція, не задерживаясь, прошла въ двое сутокъ, чѣмъ уменьшился расходъ теплоты на проводимость черезъ стѣнки и лучеиспусканіе.

Самое минимальное количество топлива, потребнаго на переугливаніе извѣстнаго количества дровъ, можно опредѣлить по слѣдующимъ соображеніямъ. Изъ 100 kg. дровъ получается при просушиваніи гигроскопической влаги въ среднемъ 20 kg. Кроме того, изъ дерева выдѣляется при его разложеніи, какъ увидимъ ниже изъ таблицы XV, въ среднетъ 12,6% воды отъ разложенія древесины. Выпариваніе и удаленіе воды изъ дровъ требуетъ затраты тепла въ слѣдующихъ размѣрахъ:

1) На испареніе воды отъ влажности дровъ, принимая среднюю температуру выдѣленія влажности 95°, пойдетъ теплоты  $18,6 \times 95 = 1.767$  cal.

2) На испареніе воды отъ разложенія древесины  $12,6 \times 600 = 7.560$  cal., или всего на удаленіе воды изъ дровъ  $1.767 + 7.560 = 9.327$  cal., что въ

% отъ теплоты 100 kg. дерева — даетъ  $\frac{9.327 \times 100}{380,600} = 2,5\%$ .

Чтобы доставить въ печь такое количество теплоты, надо сжечь въ топкѣ, всего  $\frac{2,5}{0,45} = 5,6\%$  дровъ (0,45 коэффициентъ полезнаго дѣйствія).

Если же температура выходящихъ газовъ сразу поднимается до 100°, что можно встрѣтить только въ печахъ безъ конденсаціи, то подшурки потребуются больше, потому что вся вода тогда пойдетъ въ видѣ пара и на испареніе потребуются  $(18,6 + 12,6) \times 600 = 18.780$  cal., или отъ теплоты

дровъ  $\frac{18.780 \cdot 100}{380,600} = 4,9\%$ , для чего въ топкѣ нужно сжечь  $\frac{4,9}{0,45} =$

$= 10,9\%$  дровъ. Выдѣленіе влажности изъ дровъ происходитъ въ началѣ процесса углежженія, когда дерево еще не разлагается или только отчасти начинаетъ разлагаться. Если процессъ идетъ не быстро, то онъ въ большинствѣ случаевъ можетъ быть раздѣленъ на 2 періода. Первый періодъ подготовительный, когда дрова только просушиваются, при чемъ температура подъ сводомъ печи доходитъ до 150° Ц., а на поду печи—до 100°. Періодъ этотъ идетъ очень медленно, такъ какъ при немъ происходитъ большая затрата теплоты. Второй періодъ обнимаетъ собою переугливаніе подготовленныхъ первымъ періодомъ просушенныхъ дровъ. Этотъ періодъ идетъ довольно быстро и сопровождается частичнымъ выдѣленіемъ теплоты отъ образованія газовъ ( $CO_2$  и  $CO$ ). Количество этой теплоты, какъ уви-



димъ ниже изъ таблицы XIV, варьируетъ въ предѣлахъ отъ 6,8% до 10,5%, что въ среднемъ даетъ 8,7%.

Въ тѣхъ случаяхъ, когда процессъ ведутъ быстро, т. е. когда влажность нижнихъ слоевъ дровъ еще не выдѣлилась, а верхніе слои уже подвергаются разложенію, получается нѣкоторая экономія въ томъ, что второй періодъ уменьшаетъ расходъ тепла по первому періоду. Но съ другой стороны, увеличивается потеря теплоты тѣла, что ея больше выносится изъ печи скрытой теплотой пара отъ влажности дерева, которая, при хорошо выдержанномъ первомъ періодѣ, выходитъ изъ печи въ видѣ тумана при температурѣ меньшей 100° Ц.

### Материалы и продукты переугливанія.

*Дрова.* Количество дровъ, идущихъ на посадку въ печь для одной операции, находится при данной емкости печи въ прямой зависимости отъ породы и степени измельченія дровъ, ихъ влажности и способа укладки. Наименьшая нагрузка, равная 16.282 kg., была при первой операции на крупныхъ сосновыхъ дровахъ, установленныхъ вертикально. Наибольшее количество дровъ посажено при третьей операции, гдѣ садка была сдѣлана лежа и возможно плотно. Таблица V-я даетъ среднюю нагрузку для нашихъ печей 17.824 kg., т. е. для сосновыхъ дровъ около 1.000 пуд., а березовыхъ около 1.200 пуд. Въ качествѣ дровъ употреблялись также небольшія количества подстила, остающагося при разгрузкѣ угля отъ предыдущихъ операций. Количество подстила доходить въ нѣкоторыхъ операцияхъ до 1.586 kg.

Средній элементарный составъ дровъ изъ шести операций, какъ показываетъ таблица V, имѣетъ слѣдующій видъ:

C . . . . .	40,8%
H . . . . .	5,0%
N + O . . . . .	34,3%
H <sub>2</sub> O . . . . .	19,1%
Зола . . . . .	0,7%

Элементарный составъ подстила, частью уже обугленного:

C . . . . .	57,9%
H . . . . .	5,6%
N + O . . . . .	34,7%
H <sub>2</sub> O . . . . .	0,7%
Зола . . . . .	1,1%

Таблица V-я показываетъ, что сосновыя дрова были болѣе богаты углеродомъ и водородомъ, чѣмъ березовыя и осиновыя; соотвѣтственно этому запасъ тепла въ сосновыхъ дровахъ оказался значительно выше.

ТАБЛИЦА V.  
О дровахъ.

№№ операций.	Нагружено въ кг.		Химическій составъ дровъ.				Теплопроизводительность.				Химическій составъ подстила.				Теплопроизводительность.		Количество тепла.		
	Дровъ.	Подстила.	C	H	O+N	Зола.	Влаги.	C	H	O+N	Зола.	Влаги.	С	H	O+N	Зола.	Влаги.	Всего на операцию въ сал.	На 100 кг. дерева.
1	Сосна 16282	—	41,7	5,2	33,6	0,7	18,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	63599800	390000
2	Сосна 16700	701,4	41,4	5,2	33,2	0,8	20,0	67,4	5,2	26,5	0,9	—	—	—	—	—	—	69349/68	399100
3	Береза 21877	—	39,5	4,9	35,0	0,6	20,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	79494676	358800
4	Осина 17836	—	41,1	4,9	35,0	1,0	18,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	66706640	374000
5	Береза + осина 17802	768	41,2	5,0	34,5	0,7	18,6	51,9	6,3	40,9	0,9	—	—	—	—	—	—	71240046	383600
6	Береза + осина 16449	1586	40,0	5,0	34,8	0,7	19,5	54,4	5,2	36,6	1,6	2,2	—	—	—	—	—	68186764	378100
Среднее.	17824	592	40,8	5,0	34,3	0,7	19,1	3763	57,9	34,7	1,1	0,7	—	—	—	—	—	69762849	380600



чѣмъ такой же запасъ въ лиственныхъ дровахъ. Средняя теплопроизводительность для дровъ оказалась равной 3.763 cal. для подстила—5.363 cal.

Въ среднемъ въ 100 kg. посаженныхъ въ печь дровъ и подстила заключается теплоты 380.600 cal.

Химическій составъ дровъ, пошедшихъ на переугливаніе, опредѣляется по приведенному выше элементарному анализу довольно точно формулой  $C_7H_{10}O_4 \cdot 2H_2O$ , гдѣ  $2H_2O$  означаетъ гигроскопическую воду. Формула показываетъ, что дрова содержатъ сравнительно съ клѣтчаткой больше углерода и меньше кислорода.

Угол. Таблица VI-я даетъ процентный выходъ угля, его составъ и теплопроизводительность. Наименьшій выходъ угля по вѣсу дали березовыя дрова—29,8%, затѣмъ нѣсколько большій—осиновыя—31,3%; значительно лучшій выходъ дали осиновыя и березовыя дрова, взятые для переугливанія совмѣстно—34,3 и 35,2%; наконецъ, самый лучшій выходъ полученъ отъ сосновыхъ дровъ—35,1%.

Для опредѣленія качества угля, пробы брались прямо при разгрузкѣ печи, такъ что влажности почти не содержали.

Т А Б Л И Ц А VI.

## Объ углѣ.

№№ операций.	Получено угля въ kg на		Химическій составъ древеснаго угля.				Теплопроизводительность.	Количество тепла въ углѣ отъ		Теплота угли въ % отъ теплоты дерева.	Средняя наибольшая t-ра простр. печи.	Продолжительность періода переугливанія.
	операцию.	100 kg дерева.	C	H	O+N	Золы.		операции.	100 kg дерева.			
1 Сосн. дровъ	5714	35,1	82,0	4,0	12,2	1,8	7443	42529302	261249	66,9	290	78
2 Сосн. дровъ	6263	35,1	81,8	3,6	13,6	1,0	7269	45525747	255142	63,9	275	138
3 Берез. дровъ	6409	29,8	80,4	3,3	14,8	1,5	7037	45100133	209704	58,4	320	160
4 Осин. дровъ	5586	31,3	79,8	3,7	13,8	2,7	7135	39856110	223325	59,7	290	120
5 Бер. и осин.	6612	35,2	78,2	3,9	15,4	2,5	7026	46455912	247215	64,4	290	100
6 Бер. и осин.	6396	34,3	80,3	3,5	14,0	2,2	7110	45475560	243873	64,5	278	100
Среднее изъ 6-ти опытныхъ операций . . . . .		33,5	80,4	3,6	14,0	2,0	7170	—	239195	62,8	—	—

Химическій составъ углей, какъ видно изъ таблицы VI-й, весьма различенъ. Сосновый уголь богаче углеродомъ березоваго и осиноваго углей. Послѣдніе болѣе богаты золой.

Въ среднемъ составъ печного угля разныхъ породъ отъ шести операціи имѣетъ слѣдующій видъ:

<i>C</i> . . . . .	80,4%
<i>H</i> . . . . .	3,6%
<i>N + O</i> . . . . .	14,0%
Золы . . . . .	2,0%.

Такой средній составъ угля можетъ быть изображенъ химической формулой вида  $C_8H_4O$  или  $C_{8n}H_{4n}O_n$ . Такъ какъ составъ угля отъ печей Шварца измѣняется сравнительно мало, то эта формула будетъ очень близка и характерна для химическаго состава печного угля.

Средняя теплопроизводительность печного угля равна 7.170 cal. Наибольшій тепловой эффектъ дали сосновые угли, именно 7.443 и 7.269 cal.

Осиновые и березовые угли имѣютъ довольно низкій эффектъ отъ 7.037 до 7.110 cal. Теплопроизводительность угля зависитъ поэтому не только отъ той наивысшей температуры, которая была достигнута во время операціи, но и отъ породы переугливаемыхъ дровъ. Конечно, это можно сказать только въ предѣлахъ господствовавшихъ въ печи температуръ, т. е. до 520°, а въ среднемъ около 300°.

Наивысшую теплопроизводительность, какую мнѣ приходилось встрѣчать при анализахъ углей, далъ уголь, полученный сухой перегонкой въ стеклянной ретортѣ въ лабораторіи Алапаевскаго завода. Онъ далъ по опредѣленію въ бомбѣ Малера 8.474 cal. Для полученія такого угля сухой перегонкой, былъ взятъ березовый очень плотный брусокъ дерева и изрѣзанъ на кубики въ 1 ст. въ сторонѣ квадрата. Брусокъ до перегонки лежалъ нѣсколько лѣтъ въ лабораторіи и содержалъ влажности только 4,8%. Перегонка велась очень медленно и осторожно, т. е. такъ что 300 гр. дерева, заключавшагося въ ретортѣ, получили конечную температуру переугливанія отъ воздушной бани только черезъ пять часовъ, Конечная температура нижней части реторты опредѣлилась плавленіемъ ея, при чемъ реторта размякла, вытянулась до дна бани, при охлажденіи треснула и частью развалилась. Наивысшая температура верхней части дерева опредѣлилась ртутнымъ термометромъ въ 450°. Такимъ образомъ, среднюю температуру находимъ, принимая температуру плавленія стекла равной 650°:

$$\frac{450 + 650}{2} = 550^\circ.$$

Химическій составъ этого угля, найденный изъ нѣсколькихъ элементарныхъ анализовъ, имѣетъ слѣдующій видъ: *C* — 94,2%, *H* — 3,0%,



$N + O$ —1,4% и золы—1,4%, что почти точно соотвѣтствуетъ химической формулѣ вида  $C_8H_2$ . Изъ элементарнаго анализа угля видно, что кислородъ дерева почти совершенно исчезъ изъ состава угля, тогда какъ водородъ потерялъ только немного болѣе половины своего количества, несмотря на высокую температуру переугливанія.

Теплопроизводительность угля по формулѣ Менделѣева равна 8.494 cal., а опредѣленная непосредственно сожженіемъ въ калориметрической бомбѣ найдена въ среднемъ 8.474 cal.

Эффектъ значительно превышающій теплопроизводительность чистаго углерода.

Для сравненія качества углей, полученныхъ печнымъ и кучнымъ способомъ, привожу здѣсь средній элементарный составъ куреннаго угля:  $C$ —87,0%,  $H$ —2,7%,  $N + O$ —8,8% и золы—2,5%.

Теплопроизводительность, взятая по формулѣ Менделѣева, для такого куреннаго угля равна 7.628 cal, тогда какъ для печного угля она равнялась въ среднемъ 7.170 cal.

Разность въ теплопроизводительности объясняется тѣмъ, что печной уголь выжженъ при болѣе низшей температурѣ, чѣмъ кучной, и имѣетъ потому больше невыдѣленныхъ летучихъ веществъ, понижающихъ тепловой эффектъ печного угля.

Чтобы сравнять угли по ихъ химическому качеству нужно повысить конечную температуру печи, т. е. доводить уголь не при  $\frac{420 + 180}{2} = 300^\circ$ ,

а по крайней мѣрѣ при  $\frac{500 + 300}{2} = 400^\circ$ . Такимъ образомъ, верхніе

слои угля будутъ нагрѣты до  $500^\circ$ , а нижніе на поду печи около  $300^\circ$ . Чтобы поднять температуру нижнихъ слоевъ угля сравнительно съ температурой верхнихъ слоевъ, надобно, оставаясь при системѣ Шварца, переугливаніе вести въ невысокихъ печахъ (не болѣе двухъ метровъ высоты) и давать газамъ достаточно быстрый выходъ изъ печи, т. е. имѣть не два діагональныхъ отверстія для выхода газовъ, а четыре или болѣе.

Размѣры топки, топочнаго канала и печи могутъ быть соотвѣтственно увеличены до емкости въ 10 куб. сажень посадки дровъ. При печахъ большей емкости переугливаніе должно идти равномернѣе и выходъ угля долженъ быть больше, такъ какъ не будетъ рѣзкихъ скачковъ въ повышеніи или пониженіи температуры, вліяющихъ на количество угля.

Лучшими изъ углевыжигательныхъ печей являются теперь американскія корридорныя печи, длиною въ нѣсколько десятковъ сажень. Эти печи дѣйствуютъ непрерывно. Топки находятся около середины длины печи и продукты горѣнія направляются въ одну сторону печи навстрѣчу медленно подвигающимся на рельсахъ вагонамъ дровъ.

Дрова поступаютъ съ теплаго конца печи и, проходя мимо топокъ

черезъ сферу наиболѣе высокой температуры, обугливаются, а затѣмъ, удаляясь отъ топокъ къ выходному концу, успѣваютъ остыть и, такимъ образомъ, выходятъ готовыми къ отправкѣ прямо въ доменную печь, т. е. по возможности безъ перегрузки. Такія печи особенно хороши, будучи поставленными по близости сплавной рѣки или на подъѣздномъ рельсовомъ пути, доставляющемъ дрова и уголь прямо въ заводъ.

Относительно величины выхода угля при скоромъ или медленномъ веденіи процесса, прямого заключенія изъ опытовъ сдѣлать не удалось, такъ какъ опытыя операціи почти все были длиннѣе обыкновенныхъ (безъ конденсаціи жидкихъ продуктовъ). Но на этотъ вопросъ даетъ полное разрѣшеніе работа Зенфта <sup>1)</sup> относительно сравненія результатовъ медленной и быстрой перегонки дерева. По даннымъ этой работы слѣдуетъ, что при медленномъ веденіи процесса разложенія дерева—100 kg. древесины даютъ въ среднемъ: подсмольной воды 41,9%, смолы 6,6%, древеснаго угля 28,9% и газовъ 22,6%. Тогда какъ при быстромъ веденіи процесса получается: подсмольной воды 39,1%, смолы 5,1%, древеснаго угля 23,9% и газовъ 31,9%. Эти цифры показываютъ, что увлекаясь скоростью работы при углежженіи, можно потерять до  $\frac{28,9 - 23,9}{28,9} \approx$

$\approx 17\%$  всего угля и до  $\frac{6,6 - 5,1}{2} \approx 23\%$  всей смолы.

Постепенный ходъ процесса, какъ показали описываемые здѣсь опыты, далъ дѣйствительно менѣе обильное количество газовъ, чѣмъ быстрый ходъ, сопровождавшійся скачками въ повышеніи температуръ. Равномѣрность хода, какъ видно изъ таблицъ II-й и III-й, соблюдалась при опытахъ хорошо, чему отчасти нужно приписать высокій выходъ угля. Быстрое же повышение температуры пространства печи напоминало бы больше полученіе древеснаго свѣтильнаго газа, гдѣ дерево сразу попадаетъ въ раскаленные реторты, чѣмъ полученіе угля для доменной плавки. Точно также мы знаемъ, что вѣсовой выходъ угля въ ретортахъ сухой перегонки дерева равенъ 27—30%, т. е. на 2—5% ниже, чѣмъ при опытныхъ операціяхъ въ печахъ. Явленіе это по вышесказанному вполне понятно, если принять во вниманіе, что дрова здѣсь сразу попадаютъ въ неостывшія еще при выгрузкѣ угля реторты и начинаютъ быстро перегливаться, не успѣвши достаточно подготовиться и просохнуть.

Теплопроизводительность ретортнаго угля значительно выше теплопроизводительности печного угля. Ретортный уголь отъ лиственныхъ породъ получается весьма плотный и звонкій.

Въ нашихъ печахъ береза и осина даютъ также плотный блестящій уголь. Сосна, ель и лихта даютъ зачастую рыхлый уголь, легко измельчающійся и потому дающій при перегрузкѣ и перевозкѣ много мелкаго угля

<sup>1)</sup> M. Kbar, Technologie der Holzverkohlung.



и мусора. Углежжение названных хвойных породъ требуетъ особенной тщательности и ухода. Равномѣрное повышеніе температуры печи и отсутствіе избытка воздуха въ топочныхъ газахъ даютъ плотный и крупный уголь. Полѣнья должны по окончаніи переугливанія сохранять свою форму и только при разгрузкѣ разламываться на крупные куски. Такой уголь легче переносить перегрузку и не столь гигроскопиченъ, какъ рыхлый мелкій уголь.

Относительно дальнѣйшихъ качествъ древеснаго угля позволю себѣ привести нѣкоторыя данныя изъ статьи Juon'a, *Holzkohlsorten im Ural*, въ журналѣ *Stahl und Eisen* 1904 г., № 21. Приводимыя данныя составлены для сравненія качествъ березовыхъ, сосновыхъ и еловыхъ углей. Согласно Juon'a удѣльный вѣсъ углей выражается такимъ образомъ:

	Въ кускахъ.	Въ порошокъ.	По объему.
березовый уголь . . . . .	0,40	1,46	0,190
сосновый „ . . . . .	0,27	1,40	0,148
еловый „ . . . . .	0,21	1,38	0,131

Отсюда, принимая удѣльный вѣсъ елового угля за 1,00, имѣемъ сравнительный удѣльный вѣсъ:

	Въ кускахъ.	Въ порошокъ.	По объему.
березовый уголь . . . . .	1,88	1,06	1,45
сосновый „ . . . . .	1,25	1,01	1,13
еловый „ . . . . .	1,00	1,00	1,00

Степень пористости углей выводится Juon'омъ въ слѣдующемъ видѣ:

березовый уголь	заключаетъ парь . . .	72,3%
сосновый „	„ „ . . .	80,6 „
еловый „	„ „ . . .	84,7 „

Слѣдовательно, количество чистой углистой массы содержится:

въ березовомъ углѣ . . .	27,7%
„ сосновомъ „ . . .	19,4 „
„ еловомъ „ . . .	15,3 „

Сопротивленіе раздавливанію въ килограммахъ на 1 кв. сантим. Juonъ даетъ: по длинѣ волоконъ перпендикулярно къ волокнамъ:

для березоваго угля . . .	16,0—2,04	18—24,8
„ сосноваго „ . . .	48,5—81,1	7,1—11,3
„ еловаго „ . . .	27—52,3	5,0— 8,1

Отсюда выводимъ сравнительныя отношенія крѣпости углей:

	Березовыхъ.	Сосновыхъ.	Еловыхъ.	
по волокнамъ . . . . .	3,90	1,55	1,00	
противъ волоконъ . . . . .	3,01	1,40	1,00	
	} 3,45		} 1,48	
	} 3,45		} 1,00	

По количеству чистой углистой массы и по количеству углерода въ этой массѣ, вообще по тепловому эффекту углистой массы и по ея удѣльному объемному вѣсу, Юон старается найти практическіе коэффициенты для сравнительной оцѣнки разныхъ породъ и разнаго способа углежженія.

Куренный березовый уголь . . . . .	1,00
Печной березовый уголь . . . . .	0,81
Куренный сосновый уголь . . . . .	0,68
Печной сосновый уголь . . . . .	0,57
Куренный еловый уголь . . . . .	0,54
Печной еловый уголь . . . . .	0,44

Очень интересные опыты сдѣланы Юон'омъ для опредѣленія выдѣляющихся изъ углей разныхъ породъ газовъ сухой перегонки. Цѣлью этихъ опытовъ было разрѣшеніе вопроса: слѣдуетъ-ли для доменныхъ печей готовить уголь слабо выжженный или пережженный. Отвѣтъ можно найти въ слѣдующей таблицѣ, разсматривая которую не трудно заключить,

Періодъ получения газа при повторномъ переугливаніи.	Неконденсируемые газы въ % по объему						Тепловой эффектъ газовъ.
	СО	СО <sub>2</sub>	О	СН <sub>4</sub>	Н	Н	
Уголь отъ 65% до 75% С . . . . .	33,70	60,31	—	3,24	2,35	0,40	1376
Уголь отъ 75% до 85% С . . . . .	28,46	48,16	—	10,15	12,31		2074
Уголь отъ 85% до 92% С . . . . .	24,49	12,21	слѣды	20,36	42,7	0,2	3435
Уголь свыше 92% С . . . . .	9,67	0,4	—	8,70	80,68	0,82	3164

что, въ смыслѣ наилучшаго использованія горючаго, концентрація углерода въ углѣ дальше 80% не желательна, такъ какъ въ противномъ случаѣ при углежженіи потеряется много теплоты въ газахъ.

### Подстиль и головни.

Въ таблицѣ VII-й видно, что количество подстила и головень весьма различно и зависитъ, главнымъ образомъ, отъ средней температуры печи, толщины дровъ, времени переугливанія и высоты пространства печи. При очень высокихъ печахъ Шварца обильное количество головень есть постоянное явленіе.



ТАБЛИЦА VII.

## О подстилѣ и головняхъ.

№№ операций.	Получено подстила и головень		Химическій составъ подстила и головень.				Теплопроизводительность.	Количество тепла въ подстилѣ и головняхъ			Средняя наибольшая температура печи.	Продолжительность 2-го периода.
	отъ операции въ кг.	отъ 100 кг дровъ.	C	H	O+N	Зола.		отъ операции.	отъ 100 кг дровъ.	въ %.		
1	702	4,3	67,4	5,2	26,5	0,9	6263	4393568	26931	6,9	град.	часы
2	1937	10,8	52,2	5,4	41,6	0,8	4714	9134018	50911	13,1	275	138
3	1353	7,1	68,3	4,9	26,0	0,8	6248	9703144	44360	12,2	320	160
4	1586	8,8	55,5	5,3	37,6	1,6	5054	8015644	44475	11,9	290	120
5	1236	6,6	55,3	5,5	38,3	0,9	5844	7223184	38570	10,0	290	100
6	969	5,2	53,5	5,3	40,1	1,1	4828	4676400	25106	6,8	278	100
Среднее изъ 6-ти опытныхъ операций . .		7,2	58,7	5,3	35,0	1,0	5492	—	39542	10,1	—	—

Наибольшее количество головень и подстила получено, какъ видно изъ таблицы VII-й, при второй операци, гдѣ переугливаніе сосновыхъ дровъ не было доведено до уровня пода печи, по случаю засоренія смолой и обвалившимся углемъ чугунныхъ подтрубокъ для выхода изъ печи газовъ. При этомъ тяга черезъ топку и черезъ печь значительно уменьшилась и поднять температуру не удалось. Таблица II-я показываетъ, что газъ и пары выходили изъ печи при температурѣ въ  $100^{\circ}$ , что говоритъ за продолжавшееся выдѣленіе водяныхъ паровъ, соответствующее первой стадіи процесса, т. е. просушиванію. При равномерномъ и постепенномъ обугливаніи, температура печныхъ газовъ держится нѣкоторое время на  $100^{\circ}$ , потомъ, когда выпариваніе воды кончается она поднимается выше до  $130^{\circ}$  и далѣе.

Нормальная температура выходящихъ съ уровня пода печи газовъ должна быть при концѣ операци не менѣе  $125^{\circ}$ . Тогда можно гарантировать не только полную просушку подстила (лежекъ), но и частичное ихъ обугливаніе, такъ что нижній слой дровъ будетъ переугленъ вполнѣ и на нижнихъ концахъ полѣньевъ не останется головень или, такъ называемаго, „копытника“.

Элементарный составъ подстила и его тепловой эффектъ зависятъ отъ конечной температуры печныхъ газовъ. При нашихъ опытахъ болѣе

переугленными оказался подстиль 1-й и 3-й операции съ тепловымъ эффектомъ въ 6263 и 6248 cal.

Наименьшее количество подстила дали 1-я и 6-я операция — 4,3% и 5,2%.

Средній выходъ подстила — 7,2% отъ количества посаженныхъ дровъ.

Чтобы получить возможно меньше подстила, нужно контролировать температуры печныхъ газовъ при концѣ операций. Практически контроль производится не термометромъ, а поливаніемъ воды на нижнюю часть чугунныхъ погрузочныхъ дверей и наблюдениемъ интенсивности кипѣнія, затѣмъ по цвѣту печного дыма, при чемъ прозрачный синеватый дымъ въ трубѣ и сводѣ печи указываетъ на переугливаніе подстила.

*(Продолженіе слѣдуетъ).*



## ЕСТЕСТВЕННЫЯ НАУКИ, ИМѢЮЩАЯ ОТНОШЕНІЕ КЪ ГОРНОМУ ДѢЛУ.

### ИЗЪ ОТЧЕТА О ГЕОЛОГИЧЕСКИХЪ ИЗСЛѢДОВАНІЯХЪ ВЪ МИНУСИНСКОМЪ, АЧИНСКОМЪ, КРАСНОЯРСКОМЪ И КАНСКОМЪ УѢЗДАХЪ ЕНИСЕЙСКОЙ ГУБ. ВЪ 1905 ГОДУ.

Горнаго инженера К. И. Аргентова.

Въ 1905 году, закончивъ изслѣдованія озера Шира, по распоряженію начальника Томскаго Горнаго Управленія, я сдѣлалъ маршрутъ отъ Шира черезъ солеваренный заводъ Войцѣховскаго, асбестовый рудникъ Ионеона, Абаканскій желѣзный заводъ, Арбаты, Монокъ, Гудину и Означенную на бывшій Маинскій мѣдный рудникъ, и отъ него—частью по правому и частью по лѣвому берегу Енисея до устья Кана, а отсюда въ Канскій уѣздъ частью вдоль линіи желѣзной дороги, частью вдоль стараго почтоваго тракта и частью въ сторону отъ нихъ.

Участокъ по дорогѣ отъ села Сонскаго до улуса Кутень-Булыкъ представляетъ одинъ хребетъ, расширяющійся въ юго-западномъ направленіи и пересѣченный на сѣверо-востокъ долинами рѣчекъ Теси и Ербы. Въ обнаженіяхъ его, вообще, довольно скудныхъ, видны преимущественно известняки, смѣняющіеся мѣстами выходами гранитовъ, діабазовъ, порфировъ, мелафировъ и ихъ туфовъ. Преобладающее развитіе известняковъ вызвало здѣсь карстовыя образованія въ видѣ подземныхъ ключей, рѣчекъ, долинъ, пещеръ и т. п.

Непосредственно за Сономъ въ небольшихъ обнаженіяхъ изъ-подъ известняковъ выступаютъ розовато-красноватые порфиры. Подъ микроскопомъ они обнаруживаютъ характерную граптофировую структуру и состоятъ изъ ортоклаза, нѣсколько каолинизированнаго кварца, зеленой роговой обманки и магнетита.

Верстахъ въ 8 — 10 отъ Сонскаго также въ небольшомъ обнаженіи видны желтобурые порфиры. Въ полевошпатовой мелкокристаллической основной массѣ ихъ находятся выдѣленія большихъ кристалловъ мутнаго желтоватаго ортоклаза и болѣе мелкихъ зеренъ кварца и біотита.

Затѣмъ, на большомъ протяженіи мѣстность по дорогѣ лишена совершенно обнаженій. Въ сторонѣ отъ дороги по склонамъ горъ и на поверхностяхъ выдуванія выдѣляются исключительно темносѣрые и синеватосѣрые кристаллическіе известняки.

Недалеко отъ дороги у мостика черезъ рѣчку Тесь красновато-бурые порфиры образуютъ осыпь, спускающуюся къ самой рѣчкѣ.

Въ деревнѣ Сухая Тесь, на берегу рѣчки, въ утесѣ обнажаются красноватые слоистые песчаниковидные туфовые конгломераты. Тѣ же породы слагаютъ по дорогѣ къ д. Бородиной отдѣльныя сопки, налегая частью на мелафиры и частью на плотные, почти черныя діабазы, и прикрываются въ свою очередь кристаллическими темносѣрыми известняками.

По дорогѣ изъ д. Тесь въ ул. Кутень-Булыкъ въ разстояніи 2 вер. отъ нея и далѣе у заимокъ Е. и Н. Федоровыхъ и З. Байкалова, судя по обнаженіямъ, встрѣчающимся въ разныхъ пунктахъ, куполообразныя горы, поднимающіяся по обѣимъ сторонамъ долины, сложены діабазами, мелафирами, порфирами и прикрывающими ихъ кристаллическими известняками.

У вершины Теси въ небольшомъ утесѣ выступаютъ красновато-розоватые гранофиры, прикрытые зеленовато-сѣрыми тонкослоистыми полосчатыми известняками. Въ составъ гранофировъ входятъ ортоклазъ, кварцъ, зеленая роговая обманка и магнетитъ.

Отъ вершины Теси дорога подымается постепенно въ гору и проходитъ по мѣстности, покрытой, сравнительно, густымъ березнякомъ и почти лишенной обнаженій. Верстахъ въ 15 отъ Кутень-Булыка она достигаетъ высшаго пункта перевала и затѣмъ постепенно понижается до самаго улуса. Верстахъ въ 8—10 отъ Кутень-Булыка, налѣво отъ дороги, въ сторонѣ отъ нея, на горѣ Челпанъ, выдѣляются изъ лѣсной чащи скалистые зубцы желтыхъ и желтоватобурыхъ гранитовъ и порфировъ.

Въ разстояніи, приблизительно  $\frac{1}{2}$  версты до Кутень-Булыка, налѣво отъ дороги, на горѣ, на разныхъ горизонтахъ выступаютъ известняки темносѣрые съ темными полосами, розоватые съ бѣлыми и сѣрыми полосами, зеленоватосѣрые тонкослоистые, синеватые и зеленоватые съ бѣлыми и желтоватыми полосами, свѣтло-сѣрые оолитовые, концентрически скорлуповатые, съ зернами большого діаметра, съ выступающими скорлупами, менѣе поддающимися выѣтриванію на поверхностяхъ выдуванія. Въ осыляхъ, среди обломковъ известняковъ, попадаются куски туфовыхъ брекчій, сцементированныхъ известью. Въ послѣднихъ наблюдаются зерна кварцевыхъ порфировъ, оливинаго діабазы и мелафира, и кристаллы ортоклаза, плагиоклаза, кварца, зеленой роговой обманки, оливина, доломита, кальцита, рутила, магнетита и др. Туфы подстилаютъ известняки, будучи съ ними одинаково дислоцированы и образуютъ свиту пластовъ, падающихъ на  $NW 160^\circ$ .

Улусъ Кутень-Булыкъ расположенъ на границѣ Качинской степи и предыдущихъ горъ, круто спускающихся къ ней, на берегу рѣчки Кутень-Булыкъ. На другомъ берегу рѣчки, на небольшомъ холмѣ, видны песчаники медвѣжьяго яруса съ отпечатками стеблей *Lepidodendron* овъ.



У озера Учъ-куль (Бѣлаго), дно котораго покрыто бѣловатымъ налетомъ горькихъ солей, на восточномъ его берегу въ небольшомъ обнаженіи выступаютъ тонкослоистые зеленоватожелтые сланцы съ отпечатками стеблей лепидодендроновъ. Пласты ихъ падаютъ на *NW* 40°.

У озера Кизи-куль (Краснаго), гдѣ находится солеваренный заводъ Войцѣховскаго, по крутымъ склонамъ долины обнажаются тонкослоистые известняки, содержащіе включенія роговика, зеленоватые и красноватые мергелистые песчаники и сланцы, падающіе на *NW* 110° — 115° и *SO* 290°—295°. По обоимъ берегамъ озера встрѣчаются кусочки ангидрита и гипса. Здѣсь И. Д. Черскимъ собрана была коллекція чешуй вымершихъ рыбъ. Озеро совершенно высохло, и дно его покрыто красноватой глиной. Разсолъ добывается изъ колодцевъ и поступаетъ на заводъ въ котлы для выварки соли.

Крѣпость разсола 13° Боме <sup>1)</sup>. Въ 100 вѣсовыхъ частяхъ ея въ 1888 г., по анализу Иркутской золотосплавочной лабораторіи, содержалось %:

<i>NaCl</i> . . . . .	89,91
<i>CaCl</i> . . . . .	0,00
<i>Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></i> . . . . .	4,99
<i>CaSO<sub>4</sub></i> . . . . .	2,38
Нерастворимаго въ соляной кислотѣ осадка . . . . .	0,44
Воды при красномъ каленіи . . . . .	2,72

Соль того же завода по анализу Томской золотосплавочной лабораторіи <sup>2)</sup> въ 1896 году содержала %:

<i>NaCl</i> . . . . .	95,08
<i>CaSO<sub>4</sub></i> . . . . .	1,49
<i>MgSO<sub>4</sub></i> . . . . .	1,05
<i>Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></i> . . . . .	0,49
Нерастворимаго въ водѣ остатка . . . . .	0,10
Влажности . . . . .	1,79

Соль, полученная при оттаиваніи маточнаго разсола и употребляющаяся на кормъ скоту

<i>NaCl</i> . . . . .	94,89%
<i>MgCl<sub>2</sub></i> . . . . .	0,36
<i>MgSO<sub>4</sub></i> . . . . .	2,18
<i>CaSO<sub>4</sub></i> . . . . .	0,57
<i>Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub></i> { . . . . .	0,42
<i>Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub></i> }	

<sup>1)</sup> Аналитикъ А. А. Шамаринъ.

<sup>2)</sup> Аналитикъ А. П. Богачевъ. Ему же принадлежатъ и другіе, слѣдующіе далѣе анализы, приведенные безъ обозначенія ихъ аналитика.

Нерастворимаго въ водѣ остатка . . . . .	0,20
Влажности . . . . .	1,28

Соль, взятая въ 1896 году, содержала %:

<i>NaCl</i> . . . . .	93,65
<i>Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></i> . . . . .	3,27
<i>CaSO<sub>4</sub></i> . . . . .	1,08
<i>MgSO<sub>4</sub></i> . . . . .	0,82
Нерастворимаго въ водѣ остатка . . . . .	0,02
Влажности . . . . .	1,16

Соль, взятая въ 1897 году содержала %:

<i>NaCl</i> . . . . .	92,68
<i>CaCl<sub>2</sub></i> . . . . .	1,30
<i>MgSO<sub>4</sub></i> . . . . .	1,35
<i>Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></i> . . . . .	3,96
Нерастворимаго въ водѣ остатка . . . . .	0,06
Влажности . . . . .	0,65

Въ мѣстности, называемой Черной горой, верстахъ въ 7—9 на юго-востокъ отъ завода, распространены угленосныя отложенія. Начинаются они рыхлыми, подобными изыхскимъ, конгломератами, налегающими на жерновые песчаники. Угленосныя отложенія состоятъ, главнымъ образомъ, изъ красныхъ обожженныхъ песчаниковъ и частью глинистыхъ сланцевъ съ подчиненнымъ имъ пластомъ угля, простирающимся на  $NW 332^\circ$ . Гряда конглометровъ тянется на разстояніи 2—3 верстъ. Нѣсколько выходовъ угля видно еще въ разныхъ пунктахъ этой мѣстности на площади отъ 20 до 30 квадратныхъ верстъ. За отсутствіемъ другихъ обнаженій невозможно судить о границахъ распространенія угленосныхъ отложеній.

Уголь рыхлый съ буроватыми пятнами, вывѣтрѣлый, въ свѣжемъ изломѣ блестящій. По анализу, произведенному мной въ лабораторіи Томскаго Императорскаго Университета, уголь содержитъ:

	№ 1	№ 2.
Летучихъ веществъ . . . . .	37,50%	30,81%
Неспекающагося остатка . . . . .	62,50%	69,19%
	<hr/> 100,00	<hr/> 100,00
Зола . . . . .	14,16%	41,44%
Влажности . . . . .	9,21	7,08

По дорогѣ отъ завода къ Уйбату до улуса Тутатчикова въ сторонѣ виднѣются невысокіе гребни, сложенные тѣми же породами, что и окрестности озера Кизикуль.

Недалеко отъ улуса Тутатчикова, внизъ по Уйбату, находится небольшое овальной формы озеро Артыкуль. Вода въ немъ горько-селеная.



Правый берегъ Уйбата сложенъ красными песчаниками и известняками, налегающими на граниты и порфиры, слагающіе горы Б. Саксаръ и Бюзыхсоракъ.

Верстахъ въ 5, вверхъ по Уйбату, отъ брода Тутатчикова, направо отъ дороги на асбестовый рудникъ, лежитъ небольшое горько-соленое озеро Джамакуль. По анализу проф. Шмидта, вываренный насухо раз-солъ озера содержитъ въ 100 вѣсовыхъ частяхъ:

	$K_2SO_4$	0,1033%
$Na_2SO_4$	. . . . .	33,8280
$CaSO_4$	. . . . .	3,4790
$NaCl$	. . . . .	31,1140
$MgCl_2$	. . . . .	10,1490
$MgBr$	. . . . .	0,0080
$MgCO_3$	. . . . .	2,5250
$Fe_2O_3$	} . . . . .	0,6670
$Al_2O_3$		
$SiO_2$		
Влажности	. . . . .	18,1290

На юго-западъ отъ озера виднѣется гора, сложенная гранитами, порфирами и прикрывающими ихъ известняками, извѣстная подъ названіемъ Эргайлыхтагъ (Черемуховая); на сѣверо-западъ подымается гора Кызыльгай, сложенная красными песчаниками и глинами. Сѣверо-восточный склонъ послѣдней, обращенный къ озеру—пологий, а противоположный выступаетъ въ видѣ дикаго, высокаго утеса. Въ разстояніи нѣсколькихъ саженой отъ него, по восточному склону горы Хугыръ, производится мѣстными жителями добыча гипса.

Послѣдній встрѣчается въ видѣ гнѣздъ въ раковистыхъ известнякахъ, богатыхъ окаменѣlostями брахиоподъ, коралловъ и пластинчато-жаберныхъ. Среди брахиоподъ здѣсь и у села Бейскаго наблюдаются *Spirifer Anosofi*, *Spirifer subcompressatus*, *Sp. Kayseri cf. aculeatus*, *Streptorhynchus crenistaria*, *Rhynchonella Lopatini*, *Atrypa reticularis*, *Athyris concentrica*, *Strophalosia productoides*. Пластинчато-жаберныя выражены двумя видами *Pterinea* и *Leda*, а кораллы однимъ *Monticulipora*. Кораллы, находясь совмѣстно съ брахиоподами, преобладаютъ въ нижнихъ горизонтахъ и представляютъ рифовыя образованія <sup>1)</sup>. Съ нахожденіемъ ихъ мѣстные жители связываютъ залежи гипса. Пласты известняковъ горы Хугыръ и песчаниковъ горы Кызыльгай падаютъ на  $NW$   $285^\circ - 300^\circ$ .

По восточному склону горы Хугыръ или Бѣлой обнажаются исключительно известняки. Ближе къ вершинѣ горы обнаженій не видно. По западному склону въ видѣ осыпей изъ подъ почвы выступаютъ кусочки

<sup>1)</sup> См. также Богдановичъ, „Объ ископаемомъ горючемъ въ Енисейской губ.“ Горн. Журналъ, 1893, II, стр. 292.

и обломочки туфовыхъ конгломератовъ и брекчій, содержащихъ зерна мелафировъ, кристаллы кварца, доломита и кальцита, съ ясно выраженными кливажемъ и плойчатостью.

Противъ горы Анзынченсорагъ, лежащей направо отъ дороги, верстахъ въ 5 отъ нея, по долинѣ разсѣяны обломки синевато-сѣрыхъ и желтоватыхъ доломитовъ, состоящихъ изъ зеренъ доломита, частью кальцита и кварца. Противъ горы Кюхтыгейтагъ (Синей), лежащей налѣво отъ дороги, за улусомъ Додышева, по долинѣ и дорогѣ попадаются обломки желтовато-зеленоватыхъ перидотитовъ, состоящихъ изъ оливина, діаллага и частью энстатита. Наконецъ, на горѣ Ахайэтагъ, поднимающейся надъ берегомъ Камышты, обнажаются кристаллическіе, сильно доломитизированные известняки. По склонамъ горы и у дороги среди известняковъ наблюдаются также кусочки яшмъ, роговика и т. п.

На горѣ Б. Бистагъ, лежащей по ту сторону Камышты, верстахъ въ 3—4 отъ нея, производятся развѣдки на асбестъ (ф. 1). Одну изъ главныхъ развѣдочныхъ выработокъ представляетъ штольня, пройденная частью въ известнякахъ и частью въ перидотитахъ, которымъ и подчинены здѣсь жилы асбеста, представляющаго собственно розоватый переходящій въ золотистый цвѣтъ хризотиль. Жила асбеста, мощностью отъ 4 до 6 вершковъ, падаетъ на  $NO$   $20^\circ$ , при углѣ паденія въ  $52^\circ$ — $54^\circ$ . Лежачій бокъ жилы составляютъ перидотиты, всячіе кристаллическіе крупно-зернистые известняки. Небольшимъ разрѣзомъ, находящимся ниже штольни встрѣчены тѣ же породы. Третьей выработкой на сѣверо-западномъ склонѣ горы вскрыты три прожилка асбеста. Характеръ залеганія ихъ такой же, какъ и въ штольнѣ. Прожилки асбеста падаютъ на  $SO$   $157^\circ$  подъ угломъ  $60^\circ$ . На вершинѣ горы, равно какъ и въ нѣкоторыхъ выработкахъ, выступаютъ граниты, богатые зеленой роговой обманкой и магнетитомъ. Перидотиты, съ подчиненными имъ жилками асбеста, пересѣкаютъ граниты въ видѣ полосъ, различной мощности.

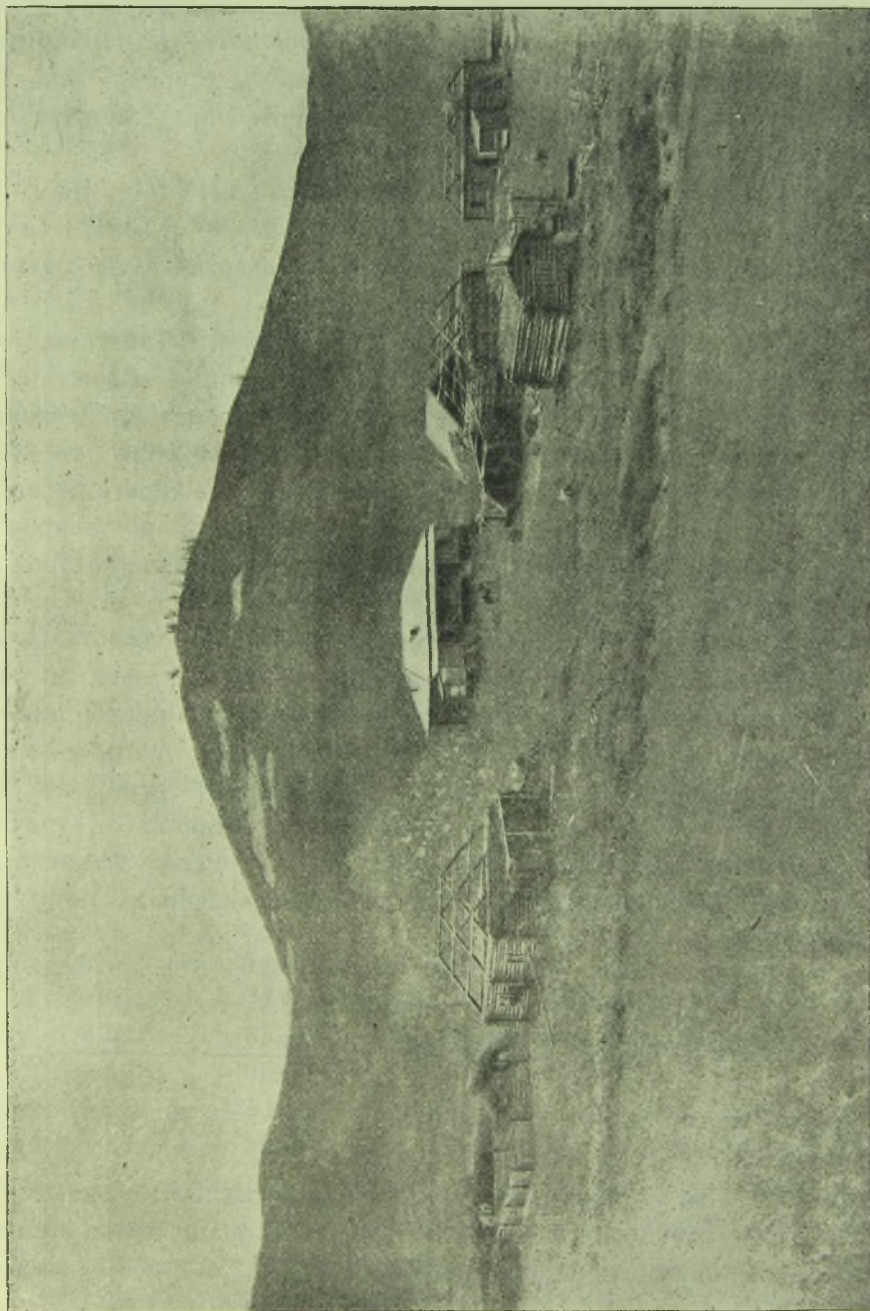
Съ вершины горы Бистагъ видна гора Пюисхсорагъ, лежащая на сѣверъ отъ нея, по ту сторону долины, съ обнаженіями кристаллическихъ известняковъ; изъ-за нея далѣе на сѣверъ выдается вершина горы Кызылгырь, а нѣсколько на сѣверо-востокъ отъ послѣдней уже упомянутая гора Анзынченсорагъ. Въ окрестностяхъ горы Бистагъ встрѣчаются пещеры, иногда значительной глубины, но совершенно неизученныя, отчасти вслѣдствіе малой ихъ доступности.

Дорога отъ Большого къ Малому Бистагу идетъ сначала обратно до Камышты, затѣмъ направляется по правому ея берегу, внизъ по теченію, гдѣ пересѣкаетъ небольшую гору Чалбахтыгай, противъ которой на томъ берегу Камышты подымается М. Саксаръ. Въ обнаженіяхъ той и другой горы видны мраморовидные известняки и подстилающіе ихъ темно-зеленые, почти черные роговообманковые граниты.

Гора М. Бистагъ выше Большого Бистага. Недалеко отъ вершины



ея открытой выработкой обнажена жила золотистаго асбеста, падающая на  $SO$   $150^{\circ}$  подъ угломъ  $65^{\circ}$ . Жила проходитъ въ перидотитахъ, переходящихъ мѣстами въ чистый серпентинъ, и частью въ кристаллическихъ



Фиг. 1. Гора Вистагъ. Асбестовый рудникъ. Вдоль подсы на горѣ представляютъ развѣдочныя выработки.

известнякахъ, какъ и на Большомъ Вистагѣ. Въ другихъ обнаженіяхъ горы, по ея склонамъ и ближе къ Камыштѣ, видны вмѣстѣ с розовато-

Енисейская губерния  
 Библиотечка  
 И. Т. ВЕЛИЧЕНСКАГО

сѣрыми, синеватыми и темно-сѣрыми известняками также темно-зеленые и желтоватые роговообманковые граниты.

Тѣми же породами сложены склоны горъ Картагъ (Черной) и Цвѣтагъ (Крѣпости), образующихъ ниже Вистага лѣвый берегъ Камышты. На горѣ Чузылыхтагъ, противъ улуса Волганова, среди доломитизированныхъ известняковъ и темно-зеленыхъ гранитовъ находятся выходы перидотитовъ.

Дорога отъ улуса Волганова направляется въ сторону отъ долины Камышты и пересѣкаетъ сѣверо-западный склонъ горы Джурыхъ-Алыхъ-тагъ, представляющій хорошія обнаженія порфировъ и туфовъ частью песчаниковидныхъ, пласты которыхъ падаютъ на *NW* 350°. На горѣ Карасухтагъ тѣ же породы переменяютъ паденіе на *SO* и вскорѣ за рѣчкой Карасукъ скрываются подъ среднедевонскими известняками, слагающими гору Саройтагъ.

За рѣчкой М. Сырь почти отвѣсный утесъ горы Тайгтагъ, образовавшійся по линіи простиранія, представляетъ хорошее обнаженіе тонкослоистыхъ сѣрыхъ, желтыхъ и красноватыхъ известковистыхъ песчаниковъ. За горами Тайзентагъ (Шаманьей) и Тыртагъ (Четыре горы) съ довольно скудными обнаженіями песчаниковъ по ихъ склонамъ дорога пересѣкаетъ рѣчку Б. Сырь у улуса того же названія и подымается по сѣверо-восточному склону горы Тытыгырь (Каменной), въ обнаженіяхъ которой видны песчаники, на гору Пюзикпиль.

Въ обнаженіяхъ послѣдней, а также слѣдующаго хребта Сары выступаютъ зеленые песчаники медвѣжьяго яруса. Приблизительно у покоса Барышева они смѣняются угленосными отложеніями, начинающимися грядой рыхлыхъ конгломератовъ, которая тянется на разстояніи 3—5 верстъ. У заимки Токмашева небольшой развѣдочной канавой обнаженъ пластъ угля, залегающій въ желтовато-зеленоватыхъ песчаникахъ съ отпечатками стеблей *Lepidodendron*’овъ, падающихъ на *NO* 15°. Уголь сланцеватый, съ бурыми пятнами, вывѣтрѣлый. По анализу, произведенному мной, въ составъ его входятъ:

	№ 1.	№ 2.
Летучихъ веществъ . . . . .	38,75%	27,96%
Неспекающагося остатка . . . . .	61,25	72,04
	<hr/>	<hr/>
	100,00	100,00
Зола . . . . .	12,18%	48,38%
Влажности . . . . .	8,33	8,06

Ближе къ Аскизу изъ подъ отложеній медвѣжьяго яруса выступаютъ известняки, известковистые песчаники и мергели съ подстилающими ихъ красными песчаниками, образующіе свиту породъ, согласно падающихъ на *NW* 320°.

Отъ Аскиза до Усть-Еси дорога проходитъ по долині Абакана, на сѣверъ отъ которой на горизонтѣ выдѣляются волнообразно изогнутыя очертанія горъ, сложенныхъ красными песчаниками. Тѣ же породы сла-



гаютъ по долинкамъ Еси горы Сарой и Тагбаръ до улуса Кузоджакова и гору Кюхгайэбарэ за улусомъ Тазлаковымъ съ паденіемъ на *NO*  $30^{\circ}$ — $45^{\circ}$ .

За улусомъ Каркинымъ онѣ смѣняются известняками горъ Арнахбилль и Тытыгырь, налегающими на красные песчаниковидные туфы. Пласты ихъ круто падаютъ на *SW*  $195^{\circ}$ — $210^{\circ}$ .

За улусомъ Степанова по склонамъ и у вершинъ горъ Улухтагъ, Сарумбарэ и Кюгтагъ обнажаются сѣрые полосчатые известняки, члѣнчатые съ кливажемъ, падающіе на *SW*  $210^{\circ}$ . За улусомъ Сафронова по склонамъ горъ Тытыгырь и Сыхпа обнаженій невидно.

Недалеко отъ Тейскаго улуса у горъ Отрагачель и Мюсхыръ выступаютъ зеленые и желтые песчаники яруса *ursastufe* съ отпечатками стеблей и ядеръ растений. Пласты ихъ налегаютъ несогласно на темно-сѣрые и розоватые известняки и падаютъ на *SW*.

Отъ ул. Тейскаго до Таштыпской станицы мѣстность представляетъ безлѣсную степь, лишенную почти на всемъ протяженіи обнаженій. Въ небольшихъ обнаженіяхъ по склонамъ горъ Улухайя, Кухайя и Юнсо-рагъ видны сѣровато бѣлые мергели и песчаниковые известняки. Пласты ихъ на горѣ Кухайя падаютъ на *NO*  $30^{\circ}$ .

За улусомъ Уйдонова тѣми же породами сложены горы Бистагъ и Улухтагъ. Слѣдующія за ними горы Мюсхтагъ, Хареталсынъ, Пихтегколъ и Имбехтагъ кажутся совершенно лишенными обнаженій. На горѣ Кызылтагъ выступаютъ въ небольшомъ утесѣ красные песчаники и по ту сторону рѣчки Именъ въ сопкахъ Кизехтигей туфовые конгломераты и брекчіи.

Далѣе, за рѣчкой Иmekъ обнаженій снова невидно. Направо, на горизонтѣ выдѣляется гора Кибетасъ, покрытая рѣдкимъ лѣсомъ. Дорога подымается по длинному склону на хребетъ Тытызынтагъ и по сравнительно крутому и короткому спускается къ Таштыпской.

Долина рѣчки Таштыпъ, вдоль сѣверо-восточнаго склона хребта Кансынъ, покрыта рѣчниковыми отложеніями. Недалеко отъ улуса Бутрахтинскаго въ небольшомъ утесѣ обнажаются краснобурые порфириды съ выдѣленіями крупныхъ кристалловъ плагіоклаза въ мелко-кристаллической основной массѣ.

На хребтѣ Кансынъ, въ осыпяхъ по дорогѣ, видны діабазовые оливковые порфириды, діабазы, почти черные, плотные, и миндалевидные мелафиры, содержащіе плагіоклазъ, оливинъ, авгитъ и магнетитъ въ офитовой структурѣ. Среди нихъ наблюдаются также обломки и куски сѣроватыхъ и красновато-бурыхъ кристаллическихъ известняковъ.

Въ разстояніи 5 верстъ отъ Абаканскаго завода, дорога спускается въ узкое ущелье, на правомъ склонѣ котораго, въ разстояніи 3 верстъ отъ завода, находится рудникъ Дальній. Съ рудника открывается красивый видъ на ущелье, часть завода и горы по ту сторону Абакана.



Руда добывается въ разносѣ по склоу долины и состоитъ преимущественно изъ шпатоваго и магнитнаго желѣзняка. Въ видѣ включеній въ ней встрѣчаются сѣрный и мѣдный колчеданъ, а также мѣдная сѣнь



Фиг. 2. Дальній рудникъ. Рательова-Рожнова. Главная выработка.

и зелень. Руда образуетъ мощную залежь, слоистую, съ интенсивной складчатостью, залегающую въ метаморфическихъ сланцахъ и известня-



кахъ, поставленныхъ почти на голову (ф. 2) и простирающихся на  $NO 85^{\circ}$ . Вторая выработка (ф. 3) начата только въ 1905 году. Она находится вблизи первой, нѣсколько ниже ея, по тому же склону. Добытую руду



Фиг. 3. Дальній рудникъ Ратькова-Рождова. Новая выработка, нѣсколько ниже предыдущей.

зимой самокатомъ спускаютъ на дно долины и обжигаютъ здѣсь, складывая вмѣстѣ съ дровами въ большіе штабели. Самый заводъ расположенъ при селеніи Абаканскомъ, на берегу Абакана, и работаетъ только зимой.

Производительность его сравнительно небольшая. На заводѣ имѣется 2 доменныхъ печи, нѣсколько вагранокъ и механическая мастерская. По сторонамъ завода поднимаются высокія горы, образующія мѣстами утесы, въ которыхъ обнажаются крутопадающіе известняки и метаморфическіе сланцы <sup>1)</sup>.

Тѣ же породы слагаютъ правый берегъ Абакана и сѣверовосточный склонъ хребта Кырсе. Среди нихъ преобладаютъ известково-кремнистые хлоритовые, тальковые и порфириновые сланцы.

У Арбатъ, на лѣвомъ берегу Абакана, видны отложенія красныхъ глинъ, въ которыхъ добывается гипсъ. На правомъ берегу, недалеко отъ деревни, встрѣчаются обломки сланцевъ, содержащихъ кварцъ и доломитъ.

Въ долину, образованной горами Постагъ и Ахмарчетай, а также у горы Пинтагголь, по склонамъ разсѣяны обломки известняковъ. На горѣ Матросъ въ осыпяхъ по дорогѣ въ разныхъ пунктахъ наблюдаются кристаллическіе известняки и порфириды, преимущественно діабазовые, богатые авгитомъ, переходящимъ частью въ виридитъ, и содержащіе плагиоклазъ, кварцъ, магнетитъ и титанитъ. Тѣ же породы, вѣроятно, прикрыты далѣе за ключемъ Казынбель известняками горы „Алексѣева Шетка“ и сопки Макарихи, находящейся противъ заимки Байкалова.

У Монокской—на горѣ Сайбарачихъ въ высокому утесѣ обнажаются известняки и налегающіе на нихъ красные песчаники. Пласты ихъ падаютъ на  $NO$   $210^{\circ}$ — $200^{\circ}$  подъ угломъ  $45^{\circ}$ — $50^{\circ}$ .

Отъ Монока по направленію къ Іудиной развѣтывается широкая безлѣсная степь, покрытая въ началѣ на нѣкоторомъ протяженіи отложеніями летучихъ песковъ. Направо, вдаль виднѣются горы Тытыгырь, сложенные кристаллическими породами, налѣво Кызылъ-кайя, Кызылгырь и Алтынкуль съ хорошими обнаженіями красныхъ песчаниковъ, а впереди Аххумарэ, образованная гранитами, порфирами и кристаллическими известняками, въ которыхъ по ключу Челбіакъ находится старинный мѣдный рудникъ.

На рѣчкѣ Сосъ въ небольшомъ обнаженіи видны известняки. У Киндерлы среди обломковъ известняковъ наблюдаются также обломки роговообманковыхъ гранитовъ и оливниновыхъ діабазовъ, содержащихъ плагиоклазъ, оливинъ и магнетитъ въ типичной офитовой структурѣ. У улуса, недалеко отъ Табатской, выступаютъ известняки, прикрывающіе красные песчаники, быть можетъ, песчаниковидные туфы.

У Табатской—горы Трехъ Братьевъ сложены преимущественно роговообманковыми гранитами, состоящими изъ ортоклаза, кислаго плагио-

<sup>1)</sup> Мѣстороженія Абаканскаго завода были уже описаны горн. инж. Богдановичемъ: Жельзорудныя мѣстороженія Енисейской губ. и Абаканскій жельзодѣлательный заводъ. «Изв. Общ. Горн. Инж.», 1893 г.



клаза, зеленой роговой обманки и магнетита. За рѣкой Уты попадаются отдѣльные обломки и куски желтоватыхъ и сѣрыхъ известняковъ.

У Бейскаго, на лѣвомъ берегу Бей, пласты известняковъ падаютъ на  $NO$   $15-30^\circ$  и налегаютъ на красные песчаники, б. м., песчаниковидные туфы. Въ самомъ селѣ, на правомъ берегу Бей, находятся хорошія обнаженія раковистыхъ известняковъ, содержащихъ крупныя виды брахіоподъ и кораллы. У мельницъ по Бей тѣ же известняки падаютъ на  $NO$   $70^\circ$ , а нѣсколько ниже на  $NW$   $175^\circ$ .

Верхъ въ 15 ниже села находится Бейское озеро. Оно вытянуто приблизительно съ сѣвера на югъ. У сѣверо-западнаго берега его обнажаются темно-коричневые и зеленые известковистые песчаники яруса *ursa-stufe*, падающіе на  $NW$   $110^\circ-120^\circ$ . Они подстилаются темно-бурными, и свѣтло-сѣрыми песчаниками. Въ озерную долину съ сѣвера впадаетъ небольшой ключъ, содержащій прѣсную воду.

По анализу Томской золотосплавочной лабораторіи обезвоженная соль озера въ 100 вѣсовыхъ частяхъ, въ 1905 г., содержала %:

<i>NaCl</i> . . . . .	98,37
<i>CaSO<sub>4</sub></i> . . . . .	0,30
<i>MgCl<sub>2</sub></i> . . . . .	0,43
Нерастворимаго въ водѣ остатка . .	0,81

Соль, полученная при охлажденіи маточнаго рассола, содержала %:

<i>NaCl</i> . . . . .	98,92
<i>MgCl<sub>2</sub></i> . . . . .	0,39
<i>CaSO<sub>4</sub></i> . . . . .	0,37
Нерастворимаго въ водѣ остатка . .	0,31

Соль, вываренная въ 1897 г., содержала %:

<i>NaCl</i> . . . . .	95,36
<i>CaCl<sub>2</sub></i> . . . . .	0,36
<i>MgCl<sub>2</sub></i> . . . . .	0,35
<i>MgSO<sub>4</sub></i> . . . . .	0,96
Нерастворимаго въ водѣ остатка . .	0,34
Влажности . . . . .	2,63

Рассоль, взятый 3 іюля 1895 г., удѣльнаго вѣса при  $12^\circ R$  — 1,15 (Бомэ), послѣ выпариванія и высушиванія при  $150^\circ C$  одного литра его, далъ твердаго остатка 230,84 грамма. Въ 100 вѣсовыхъ частяхъ твердаго остатка содержалось %:

<i>NaCl</i> . . . . .	86,86
<i>CaSO<sub>4</sub></i> . . . . .	2,14
<i>MgSO<sub>4</sub></i> . . . . .	0,98
<i>MgCl<sub>2</sub></i> . . . . .	1,96

$Al_2O_3$ . . . . .	0,32
Органическихъ нелетучихъ веществъ . . . . .	7,98

Удѣльный вѣсъ разсола, взятаго въ 1894 г., изъ запаснаго ларя, при  $16,5^{\circ} R$ —1,15 (Бомэ). Вѣсъ твердаго остатка, высушеннаго при  $150^{\circ}C$ , на литръ разсола составлялъ 197,03 грамма. Въ 100 вѣсовыхъ частяхъ его содержалось %:

$NaCl$ . . . . .	36,92
$Na_2SO_4$ . . . . .	52,39
$MgSO_4$ . . . . .	7,67
$CaSO_4$ . . . . .	0,19
$Al_2O_3$ . . . . .	0,84
Органическихъ нелетучихъ веществъ . . . . .	1,96

На востокъ отъ Бейскаго озера лежитъ озеро Красна, арендуемое Лыткинымъ. Подобно Бейскому, его окружаютъ небольшіе хребты, въ обнаженіяхъ которыхъ видны песчаники медвѣжьяго яруса. Соль озера, вываренная въ 1897—98 году, содержала въ 100 вѣсовыхъ частяхъ %:

$NaCl$ . . . . .	94,75
$CaCl_2$ . . . . .	0,15
$Na_2SO_4$ . . . . .	0,55
$MgSO_4$ . . . . .	1,90
Нерастворимаго въ водѣ остатка . . . . .	0,05
Влажности . . . . .	2,60

За невысокимъ переваломъ по дорогѣ въ Минусинскъ, верстахъ въ 3—4 отъ озера, обнажается среди песчаниковъ небольшой пластъ угля; на слѣдующемъ перевалѣ, послѣднемъ къ Абакану, недалеко отъ горы Изыхъ, виденъ среди песчаниковъ еще тонкій пропластокъ угля. За отсутствіемъ другихъ обнаженій трудно судить о размѣрахъ угленосныхъ отложений, здѣсь развитыхъ <sup>1)</sup>.

За селомъ Бейскимъ и логомъ Татаморъ, по направленію къ Сабинскому—обнаженій не видно. Мѣстность, вѣроятно, сложена известняками, налегающими на обломочныя и кристаллическія породы и падающими на  $NO$   $30^{\circ}$ . У Сабинскаго ключа въ осыпи видны куски красноватобураго яшмовиднаго известняка и обломки порфиристовъ, а за деревней Кальской попадаются, кромѣ того, плитки метаморфическихъ сланцевъ.

Ближе къ Означенной встрѣчаются выходы роговообманковыхъ гранитовъ и гнейсовъ, видные и далѣе по Енисею, по дорогѣ на Маинскій рудникъ. У Маинскаго рудника преобладаютъ метаморфическіе сланцы и известняки, слагающіе выше до Донайскаго порога оба берега Енисея.

<sup>1)</sup> О мѣст. горы Изыхъ см. Богдановичъ „Объ ископаемомъ горючемъ въ Енисейской губ.“ 1. с., стр. 295.



Среди нихъ наблюдаются тальковые, хлоритовые, известняково-кварцитовые и др. сланцы.

Маинскій рудникъ находится у вершины одной изъ горъ по лѣвому берегу Енисея, недалеко отъ устья рѣчки Уй. На рудникѣ опущено двѣ шахты: новая и старая, и около 10 неглубокихъ шурфовъ, выбитыхъ, приблизительно, по линіи  $285^{\circ} NW$ . Старой шахтой обнаженъ тонкій прожилокъ, мощностью отъ  $1\frac{1}{2}$  до  $2\frac{1}{2}$  вершковъ, мѣдной руды, состоящей изъ самородной мѣди, красной мѣдной руды и малахита. Саженьяхъ въ 40 отъ шахты неглубокимъ шурфомъ пересѣченъ пластъ глинистыхъ опаловидныхъ сланцевъ съ гнѣздами мѣдной сини, зелени, лазури и малахита. Въ другихъ неглубокихъ и обвалившихся шурфахъ и отвалахъ изъ нихъ, видны сланцы бураго, охристаго, сургучно-краснаго, зеленаго цвѣтовъ, известняки и желѣзистые сланцы съ вкрапленіемъ мѣдныхъ зелени, сини, лазури и малахита. Пласты сланцевъ поставлены почти на голову.

Отъ Означенной до Шуперскаго мѣстность покрыта рѣдкимъ лѣсомъ. Въ обнаженіяхъ видны исключительно мощныя отложенія глинъ, распространенныхъ и далѣе на сѣверъ до рѣчки Ои. Мѣстами они подѣйствіемъ вѣтра перемѣщаются, образуя рытвины, какъ, напр., у д. Козловой, на мѣстѣ стараго кладбища и дюны. У Гусевскаго завода, по рѣчкѣ Опшѣ, онѣ налегаютъ на коричневые и зеленые песчаники медвѣжьяго яруса, падающіе на  $NW308$ . По лѣвому берегу Енисея, нѣсколько ниже деревни Очурской, производится добыча огнеупорной глины, противъ устья рѣчки Сушь и нѣсколько выше ея видны пласты красныхъ песчаниковъ, падающихъ на  $NW$ .

У села Казанцевскаго, по ту сторону Ои, изъ-подъ глинъ выступают сѣроватыя известковистые песчаники, падающіе на  $NW 300^{\circ}$ . Пласты тѣхъ же песчаниковъ обнажаются въ утесѣ выше устья Кои, падая на  $SO 300^{\circ} - 285^{\circ}$ .

Верстахъ въ 10 отъ Каменскаго перевоза, на западъ отъ него, по ту сторону Енисея, находятся два озера, одно изъ которыхъ эксплуатируется Полежаевымъ. Они почти овальной формы и вытянутые съ юга-запада на сѣверо-востокъ въ долинѣ, на югъ отъ которой подымаются горы Алтайскаго форпоста, а на сѣверъ—небольшая гряда, отдѣляющая долину отъ другой, по которой проходитъ Бейская дорога. Окрестности озера представляютъ голую степь, лишенную обнаженій. Вѣроятно и здѣсь, какъ и по ту сторону Енисея, развиты песчаники яруса *ursa-stufe*. Соль этого яруса, вываренная въ 1897—98 году, въ 100 вѣсовыхъ частяхъ содержала %:

<i>NaCl</i> . . . . .	96,00
<i>CaCl<sub>2</sub></i> . . . . .	0,13
<i>MgSO<sub>4</sub></i> . . . . .	0,11
<i>Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></i> . . . . .	0,04
Нерастворимаго въ водѣ остатка . . .	0,21
Влажности . . . . .	3,51

За с. Лугавскимъ, внизъ по Енисею, поднимаются Кривинскія горы, въ обнаженіяхъ которыхъ по берегу видны красные, бурые и желтые песчаники, сланцы и конгломераты, налегающіе на известковистые песчаники. Среди нихъ находится пластъ песчаниковъ палеваго цвѣта съ отпечатками лепидодендроновъ и кноррій. Вся свита этихъ породъ согласно падаетъ на *SO*.

На сѣверовостокъ отъ деревни Кривой, верстахъ въ 5 отъ нея, въ неглубокой долиинѣ лежитъ Тагарское озеро. Обнаженій у озера не видно, но несомнѣнно, что невысокіе гребни, окружающіе озеро, сложены песчаниками медвѣжьяго яруса. По анализу проф. Шмидта, остатокъ отъ выпариванія разсола содержитъ въ 100 вѣсовыхъ частяхъ ‰:

$K_2SO_4$	. . . . .	0,331
$Na_2SO_4$	. . . . .	71,407
$CaSO_4$	. . . . .	3,061
$NaCl$	. . . . .	6,648
$MgCl_2$	. . . . .	10,559
$MgBr_2$	. . . . .	0,020
$Fe_2O_3$	. . . . .	0,126
$Al_2O_3$	} . . . . .	0,046
$P_2O_3$		
$S_1O_2$		
$MgO$	. . . . .	0,079
$CaCO_3$	. . . . .	0,127
Воды и отчасти органическихъ веществъ	. . . . .	7,596

По анализу Томской золотосплавочной лабораторіи удѣльный вѣсъ разсола, взятаго съ поверхности, при  $15^\circ R$ —1,045 (Бомэ).

Вѣсъ твердаго остатка на литръ разсола, высушеннаго при  $150^\circ C$ , составляетъ 52,67 грамма. Въ 100 вѣсовыхъ частяхъ послѣдняго содержится ‰:

$NaCl$	. . . . .	47,18
$Na_2SO_4$	. . . . .	37,00
$CaSO_4$	. . . . .	0,51
$MgSO_4$	. . . . .	14,52
Органическихъ нелетучихъ веществъ	. . . . .	0,77

Удѣльный вѣсъ разсола, взятаго со дна озера, при  $14,5^\circ R$ —1,05 (Бомэ). Вѣсъ твердаго остатка, высушеннаго при  $150^\circ C$ , на литръ разсола 53,92 грамма. Въ 100 вѣсовыхъ частяхъ послѣдняго содержится ‰:

$NaCl$	. . . . .	43,93
$Na_2SO_4$	. . . . .	36,53
$CaSO_4$	. . . . .	4,30



$MgSO_4$ . . . . . 14,52

Органическихъ нелетучихъ веществъ 0,89

По направленію къ Минусинску встрѣчается еще небольшое озеро. Берега его покрыты сѣроватымъ налетомъ горькихъ солей. Почти со всѣхъ сторонъ оно окружено дюнами, поросшими рѣдкимъ лѣсомъ, которыя тянутся и далѣе да Минусинска. По берегу Енисея видны хорошія обнаженія песчаниковъ яруса *ursa-stufe* у перевоза Калягина, по Тагарскому острову, въ утесахъ у Подсиняго улуса и горы Самохвалъ.

У Минусинска и до деревни Быстрой, по правому берегу выступают мергелистые песчаники, падающіе на *SW* 210°. За Быстрой обнажаются красные песчаники, затѣмъ сѣрые и буроватожелтые съ хорошими отпечатками и ядрами лепидодендроновъ и кноррій, затѣмъ— снова красные песчаники и мергели, прикрытые зеленоватыми тонкослоистыми песчаниками, подстилающими въ свою очередь сѣрые и буроватожелтые песчаники, видные и далѣе за Майдашинскими горами. Вся эта свита породъ согласно падаетъ на *NO* 30° подъ угломъ 15°—18°.

У Абаканской управы зеленые и красные тонкослоистые песчаники падаютъ на *SW* 210°, ниже управы, недалеко отъ устья Абакана они измѣняютъ паденіе на *NO* 30°. У хребта Суханки пласты известковистыхъ и мергелистыхъ песчаниковъ падаютъ на *SW* 190°—200°, а ближе къ устью Тубы на *NO* 30°.

По лѣвому берегу разстилается широкая Качинская степь, постепенно повышающаяся къ озеру Кизикуль. На горѣ Куня обнажаются красные песчаники, падающіе на *SW* 210°. Въ высокомъ утесѣ горы Типсей, обращенномъ въ сторону Тубы, пласты красныхъ песчаниковъ, подстилающихъ мергелистые песчаники, распространенные у д. Бузуновой, падаютъ круто на *NO* 30°.

Красными же песчаниками, падающими на *NO*, сложены и высокіе утесы горы Писанецъ, обращенные какъ въ сторону долины Бижи такъ и къ Енисею. Ближе къ горѣ Оглахты въ длинномъ утесѣ, образовавшемся по линіи простиранія, почти горизонтальные пласты красныхъ песчаниковъ подстилаютъ мергелистые песчаники и известняки съ оригинальными формами выдуванія. Послѣдніе образуютъ и красивый утесъ горы Оглахты падая здѣсь на *SW* 190° и покрытый также разнообразными фигурами выдуванія, на подобіе сфинксовъ.

Тѣ же породы видны въ утесахъ горы Туранъ. Пласты ихъ падаютъ на *SO* и подстилаются красными песчаниками.

За деревней Бирской они смѣняются зелеными песчаниками, падающими на *NO* 25°. Здѣсь Енисей выходитъ на расширенную часть долины, образованную рѣчниковыми отложеніями.

На лѣвомъ берегу видны невысокіе холмы и утесы, сложенные сѣрыми мергелистыми известняками, падающими между улусомъ Калкаевымъ и Кандаловымъ на *SO*, а ниже у деревни Перевозной на *NW*.

Въ обнаженіяхъ хребта М. Бояры видны мергелистые сѣроватые и желтоватые известняки и частью красные песчаники, подстилающіе ихъ. Пласты всей свиты согласно падаютъ на *NW*.

Высокій утесъ горы Унюкъ сложенъ желтыми, сѣрыми и зелеными песчаниками, пласты которыхъ падаютъ на *NW*  $330^{\circ}$  подъ угломъ  $45^{\circ}50'$ . На сѣверномъ склонѣ, ближе къ устью рѣчки Сыды, гдѣ находится мукомельница Баландиной, гора прикрыта осыпями.

На лѣвомъ берегу долина Енисея расширяется. Вдали виднѣются горы Б. Бояры, сложенные тѣми же песчаниками, какъ и гора Унюкъ. Пласты ихъ падаютъ также на *NW*.

Въ утесахъ за Сыдой выступаютъ желтые, сѣрые и зеленые песчаники медвѣжьяго яруса. Пласты ихъ падаютъ по *SW*  $210^{\circ}$  подъ угломъ  $15^{\circ}-18^{\circ}$ .

На лѣвомъ берегу за расширенной долиной Енисея виднѣется хребетъ Корова, вытянувшійся на разстояніи 20 верстъ отъ д. Копенской до с. Знаменскаго и обращенный крутымъ утесомъ къ долинѣ Ербы. Пласты красныхъ песчаниковъ, слагающихъ его, падаютъ умѣренно на *SW*.

Отъ д. Байкаловой до Бѣлыка—въ утесахъ праваго берега видны желтые и сѣрые песчаники, налегающіе на красные песчаники или песчаниковидные туфы. Пласты ихъ падаютъ на *SW*  $200^{\circ}$ .

Горы праваго берега Чалпанъ, Печка, Ирджа и другія, и лѣваго Волгина и Лиственичная, входящія въ составъ Батеневскаго хребта, сложены диабазами, мелафирами, порфирами, порфиритами и ихъ туфами. Тѣ же породы слагаютъ и высокій утесъ у села Батеней, состоя преимущественно изъ краснобурыхъ миндалевидныхъ мелафировъ.

Ниже Батеней по лѣвому берегу до д. Аешкиной видны въ отдѣльныхъ утесахъ свѣтлосѣрые известковистые песчаники медвѣжьяго яруса. Пласты ихъ падаютъ на *SO*. Тѣ же породы выступаютъ и ниже устья Ирджи, но пласты ихъ падаютъ здѣсь на *NW*.

Ниже д. Аешкиной обнажаются въ сторонѣ отъ берега туфы и порфиры, перекрытые известняками и желтыми съ красными песчаниками. Пласты ихъ падаютъ на *NW* и видны далѣе передъ деревней и за деревней Яновой и у р. Чигарокъ.

За деревней или займой ниже Онашинскаго мелафиры и ихъ туфы слагаютъ невысокіе утесы. Пласты туфовъ и известняковъ падаютъ круто на *NW*.

Скала Городовая, образовавшаяся по линіи простиранія, сложена сѣрыми и желтоватыми песчаниками, пласты которыхъ кажутся почти горизонтальными.

У Новоселовой крутопадающіе на *NW* пласты красныхъ и желтыхъ песчаниковъ подстилаютъ свѣтло-зеленые песчаники яруса *Ursa—Stufe*.

Далѣе, на обоихъ берегахъ обнаженій почти не видно. Енисей прорѣзываетъ толщи породъ, проходя здѣсь приблизительно по линіи простиранія ихъ.



Нѣсколько выше села Конскаго въ небольшихъ утесахъ выступаютъ порфиры, прикрытыя круто падающими слоями красныхъ песчаниковъ или песчаниковидныхъ туфовъ, падающихъ на *SO*. Передъ р. Безусткой пласты зеленыхъ песчаниковъ падаютъ на *NW*, образуя утесъ, подобный Унюкскому.

Ниже д. Брагиной видны въ утесахъ пласты зеленоватыхъ песчаниковъ, падающихъ на *SW* 70°. У д. Коряковой, въ небольшомъ утесѣ, красные песчаники падаютъ на *NW* 125°.

Далѣе, на правомъ берегу открывается широкая долина Сисама, ниже которой выдается небольшой утесъ изъ красныхъ песчаниковъ, падающихъ на *NW* 110°. По склонамъ невысокихъ горъ лѣваго берега выступаютъ зеленые и свѣтлосѣрые песчаники, падающіе на *NW* 85°.

Противъ Даурской—мощныя рѣчниковыя отложенія образуютъ правый берегъ до д. Дербиной на мѣстѣ расширенной долины Енисея. Въ отступающихъ отъ берега горахъ видны сѣрые и зеленые тонкослоистые песчаники и сланцы медвѣжьяго яруса.

Въ утесахъ противъ д. Дербиной и ниже пласты зеленыхъ песчаниковъ и сланцевъ падаютъ на *SW* 195°, подъ угломъ 15°—18°, прикрывая развитые далѣе до Езагашинской и ниже ея версты на 3, желтые и красные песчаники.

Отъ Езагашинской до д. Донниковой и устья Біюзы высокія таежныя горы обоихъ береговъ Енисея сложены діабазами, мелафитами, порфирами, порфиритами и ихъ туфами. Ниже Біюзы и д. Донниковой—кристаллическіе известняки, сжатые въ крутыя складки, падающіе на *SO* 115°—140° и *NW* 295°—320° образуютъ высокіе утесы по обоимъ берегамъ Енисея.

За устьемъ Кендырлы и Кроль въ обнаженіяхъ видны темносѣрые плотные песчаники и перемежающіеся съ ними глинистые сланцы, налегающіе на известняки. У дер. Ошаровой, выше и ниже ея, оба берега сложены гранитами, гнейсами и порфирами, перекрытыми известняками и сланцами, сжатыми въ крутыя складки, выступающія въ утесахъ съ оригинальными, на подобіе гигантскихъ животныхъ и сфинксовъ формами выдуванія. Мѣстами они пересѣчены полосами діабазовъ и мелафировъ.

За устьемъ Безымянной выступаютъ плотные сѣрые песчаники и сланцы, видные въ обнаженіяхъ на разстояніи 5 верстъ ниже этой рѣчки и смѣняющіеся далѣе мощными выходами діабазовъ, мелафировъ, порфиритовъ и полосами гнейсо-гранитовъ. По обоимъ берегамъ р. Шумихи снова выступаютъ темносѣрые плотные песчаники.

Выходы діабазовъ и порфиритовъ, слагающихъ горы выше р. Моховой, смѣняются далѣе гранитами и гнейсами, пересѣченными полосами мелафировъ и порфировъ, и перекрывающими ихъ крупнозернистыми отчасти оолитовыми известняками, образующими крутыя складки, выступающія въ утесахъ у р. Ручья и Бирюсы. Отъ устья Бирюсы до Бирюсинской по лѣвому берегу видны выходы тѣхъ же известняковъ.

Горы праваго берега за р. Шумихой до Бирюсинскаго карьера и ниже его сложены гранитными породами и перекрывающими ихъ известняками, на которые далѣе на протяженіи 5—6 верстѣ налегаютъ темносѣрые плотные песчаники. Послѣдніе нѣсколько выше заимки смѣняются снова кристаллическими известняками, крутыя складки которыхъ ближе къ устью Листвянки и Знаменскому скиту выступаютъ въ причудливыхъ утесахъ.

Гранитныя породы, обнажающіяся въ утесахъ между деревней и заимкой Бирюсинской, скрываются далѣе до р. Минжульъ подъ мощными выходами известняковъ, прорѣзанныхъ мѣстами полосами мелафировъ и порфиритовъ, и выступаютъ вновь въ утесахъ ниже Минжула. Приблизительно верстахъ въ 3 ниже устья Маны онѣ снова скрываются подъ известняками и смѣняющими ихъ сѣрыми песчаниками. Послѣдніе черезъ 5—4 версты окончательно вытѣсняются известняками, изъ-подъ которыхъ на разстояніи до Красноярска выступаютъ мѣстами въ небольшихъ утесахъ гранитныя породы.

Въ горахъ праваго берега за Знаменскимъ скитомъ обнажаются сѣрые песчаники и подстилающіе ихъ известняки, распространенные далѣе ниже устья Овсянки до Базаихи и образующіе одну свиту съ Торгошинскими.

Ниже Красноярска лѣвый берегъ образованъ красными и сѣрыми песчаниками, падающими на *NO* 45° и *SW* 225° и подстилающими угленосныя отложенія, начинающіяся конгломератами и желтоватыми песчаниками. Въ послѣднихъ на 5 верстѣ отъ Красноярска выступаетъ пластъ угля, мощностью на 0,5 арш., налегающій на глины. Нѣсколько ниже по теченію обнажаются выходы бурога желѣзняка и пластъ угля, падающій на *NO* 2°.

Мѣсторожденіе угля у д. Кубековой и ниже ея по Енисею описаны горн. инж. Богдановичемъ и Ячевскимъ. Ниже д. Кубековой обнажаются два пласта угля: одинъ на уровнѣ Енисея, а другой выше. Пласты падаютъ на *NW* 142° подъ угломъ 33° и изломаны сбросомъ, падающимъ на *NO* 25° подъ угломъ 75°, по трещинѣ, заполненной обломками песчаниковъ и кусками угля. Въ висячемъ боку угольнаго пласта находятся песчаники съ отпечатками листьевъ и стеблей растений и раковинами прѣсноводныхъ моллюсковъ. Ожелѣзнілыя стволы образуютъ въ песчаникахъ, какъ и на горѣ Изыхъ, отдѣльные пропластки. На песчаники налегаютъ сѣрая тонкослоистыя глины съ пропластками горячаго сланца. Выше лежатъ перемежающіеся слои тѣхъ же песчаниковъ и глинъ. У деревни на лѣвомъ берегу Кубековой обнажается пластъ угля, мощностью до 1 сажени, падающій на *NO* 25° подъ угломъ 20°. Характеръ залеганія пласта такой же, какъ и на берегу Енисея, продолженіемъ котораго онъ служить. Вверхъ по р. Кубековой, верстахъ въ 3 отъ деревни, обнажается пластъ горячихъ сланцевъ. По мнѣнію проф. Богдановича, кубековскія угленосныя отложенія могутъ быть отнесены къ юрской системѣ.



По изслѣдованію проф. В. Алексѣва кубековскіе угли обладаютъ слѣдующими свойствами. Они блестящаго чернаго цвѣта, слоистаго сложенія, расколоты массой трещинъ. Въ нѣкоторыхъ обращикахъ видны остатки растений. Угли загораются и горятъ легко. Они содержатъ въ среднемъ %:

Летучихъ веществъ . . . . .	60,30
Кокса неспекающагося . . . . .	39,70
	<hr/>
	100,00
Золы . . . . .	8,37
Влажности . . . . .	15,4

При прокаливаніи порошка въ закрытомъ тиглѣ выдѣляется небольшое свѣтлое пламя и летитъ много искръ, вслѣдствіе большого содержанія влажности. Полный элементарный анализъ угля далъ слѣдующіе результаты въ %:

<i>C</i> . . . . .	50,2
<i>H</i> . . . . .	5,9
Золы . . . . .	8,4
<i>O + N</i> . . . . .	35,5

По анализу проф. В. Алексѣва, уголь, взятый К. Богдановичемъ на заимкѣ Гадалова, въ 8 верстахъ отъ Красноярска, весьма близокъ къ предыдущимъ. Онъ чернаго цвѣта съ бурюю вывѣтрѣлостью на поверхностяхъ трещинъ, сланцеватаго сложенія. При прокаливаніи въ тиглѣ летятъ искры и получается большое пламя. Уголь содержитъ:

Летучихъ веществъ . . . . .	67,85%
Неспекающагося остатка. . . . .	32,15
	<hr/>
	100,00
Золы . . . . .	8,2%
Влажности. . . . .	13,0
Зола сѣровато-желтаго цвѣта	

Отъ Кубековой до Частоостровскаго, и затѣмъ до деревни Шиверской и далѣе до устья Кана, въ обнаженіяхъ видны угленосныя отложенія, прерванныя только на пространствѣ отъ Шиверской до Атамановскаго выходами гранитовъ и гнейсовъ и прикрывающихъ ихъ известняковъ.

Отъ Красноярска до Ботойскаго на юго-востокъ отъ дороги видны Торгошинскіе известняки, падающіе на *NW* 160° и прикрытые передъ деревней Торгошиной мергелистыми известняками и песчаниками, падающими на *NW* 14° и выступающими въ обнаженіяхъ въ сторонѣ отъ дороги почти до села Ботойскаго. Мѣстность на сѣверо-западъ отъ дороги до рѣчки Березовки образована рѣчниковыми отложеніями. Въ 2—3 верстахъ на югъ отъ рѣчки Березовки выступаютъ обнаженія угленосныхъ

отложеній. У села Березовскаго по берегу Енисея обнажаются пласты угля.

За Ботойскимъ по среднему теченію рѣчки Ботой, по обѣ ея стороны распространены мергелистые песчаники и известняки, падающіе на  $NW$   $160^{\circ}$ . На 6-й верстѣ отъ Ботойскаго по дорогѣ въ Кускунскую поднимаются горы, сложенные диабазами и мелафирами, скрывающимися далѣе верстахъ въ 4 предъ Кускунской, подъ отложеніями мергелей, мергелистыхъ известняковъ и песчаниковъ.

На сѣверъ отъ Кускунской выступаютъ угленосныя отложенія по обѣимъ сторонамъ верхняго теченія рѣчки Тертежъ. Въ нихъ на сѣверо-востокъ отъ Кускуна выходитъ пластъ угля, мощностью до 1 сажени, разбитый пропластками пустой породы на 5 слоевъ. Пластъ кажется изогнутымъ. Тѣ же отложенія слагаютъ на нѣкоторомъ разстояніи и мѣстность на сѣверъ отъ дороги изъ Кускунской до Тертежской, смѣняясь затѣмъ мергелистыми известняками и песчаниками.

У деревни Тертежской снова выступаютъ угленосныя отложенія, которыя распространяются далѣе до деревни Тиншной и на востокъ отъ нея по обоимъ берегамъ рѣчки Жандатъ. Буровой скважиной, заданной <sup>1)</sup> на юго-востокъ отъ деревни Тиншной, противъ 2.134 версты желѣзной дороги, саженьяхъ въ 40 отъ Кузнецовскаго ручья, пройдено:

Почвеннаго слоя . . . . .	0,25 арш.
Желтобураго песку съ глиной . . . . .	1,75 „
Сланцеватой глины . . . . .	2,25 „
Угля . . . . .	0,75 „
Сланцеватой глины . . . . .	1,50 „
Угля . . . . .	1,00 „
Сланцеватой глины . . . . .	1,75 „
Угля . . . . .	0,25 „
Сланцеватой глины . . . . .	0,25 „
Угля . . . . .	0,50 „
Глины . . . . .	1,25 „
Угля . . . . .	0,25 „
Глины . . . . .	3,25 „
Угля . . . . .	0,50 „
Сланцеватой глины . . . . .	— „

Скважиной пройдено до уровня Кузнецовскаго ручья.

По анализу, произведенному мной, уголь верхняго пласта содержитъ:

Летучихъ веществъ . . . . .	57,15%
Неспекающагося остатка . . . . .	42,85

100,00

<sup>1)</sup> Данныя буровыхъ работъ сообщены В. П. Косовановымъ, какъ и другія, слѣдующія далѣе.



Золы . . . . .	8,24%
Влажности. . . . .	12,73

Уголь, взятый изъ нижняго пласта, содержитъ:

Летучихъ веществъ . . . . .	51,10%
Неспекающагося остатка . . . . .	48,90
	100,00
Золы. . . . .	4,74%
Влажности. . . . .	11,56

За рѣчкой Жандатъ до села Балайскаго видны въ обнаженіяхъ мергелистые известняки и песчаники. За Балайскимъ только на протяженіи 1—2 верстѣ выступаютъ угленосныя отложенія и, затѣмъ, смѣняются снова мергелистыми песчаниками, распространенными до села Преображенскаго или Уярскаго. На юго-западъ отъ села Уярскаго, по лѣвому берегу рѣчки Уяръ, выступаютъ обнаженія угленосныхъ отложеній.

Скважиной, заданной у Поперечнаго ручья въ 10 верстахъ на юго-западъ отъ села Уярскаго, пройдено:

Почвеннаго слоя . . . . .	0,75 арш.
Сѣрой иловатой глины. . . . .	0,75 „
Желтобурой глины . . . . .	3,00 „
Песчаника . . . . .	4,00 „
Плотной синей глины . . . . .	9,00 „
Угля . . . . .	1,25 „
Известняковъ . . . . .	— „

Скважиной, поставленной у Поперечнаго ручья, въ 7 верстахъ на юго-западъ отъ Уярскаго и въ 1 верстѣ отъ впаденія его въ ручей Тульяковскій, пройдено было:

Почвеннаго слоя . . . . .	1,5 арш.
Желтой песчанистой глины съ обломками и кусками песчаниковъ . . . . .	3,0 „
Синей глины . . . . .	6,0 „
Сѣраго песку . . . . .	1,5 „
Синей плотной глины . . . . .	0,5 „
Краснаго песку. . . . .	3,5 „
Синяго плавучаго песку . . . . .	6,0 „

Скважиной, поставленной у Безымяннаго ручья, впадающаго въ ручей Тульяковскій, въ 250 саженьяхъ отъ займки Петрова и въ разстояніи 5 верстѣ отъ Уярскаго, на юго-западъ отъ него, пройдено:

Почвеннаго слоя . . . . .	1,5 арш.
Синей глины . . . . .	4,5 „

Синяго плавучаго песку . . . . .	7,5 арш.
Известняка . . . . .	— „

Второй скважиной, заданной въ разстояніи 20 сажени отъ предыдущей, на высотѣ 1,25 сажени надъ устьемъ первой, пройдено:

Почвеннаго слоя . . . . .	1,5 арш.
Сѣраго песку . . . . .	3,5 „
Желтобурой глины . . . . .	1,5 „
Угольной сажи . . . . .	1,0 „
Желтобурой глины . . . . .	1,5 „
Горючихъ сланцевъ . . . . .	3,5 „
Глинистыхъ сланцевъ . . . . .	3,25 „
Известняка . . . . .	— „

Отъ Уирскаго по направленію къ Рыбинскому — мѣстность на протяженіи 7—8 верстѣ, образована мергелистыми известняками и песчаниками. Далѣе, до деревни Ключи, на большомъ пространствѣ, по обѣимъ сторонамъ почтоваго тракта развиты угленосныя отложенія.

У села Рыбинскаго на сѣверѣ отъ него, а также по среднему теченію Точильнаго ручья, среди бурыхъ глинъ видны куски желѣзной руды.

Штуфъ желѣзняка, взятый на правомъ берегу рѣчки Рыбной, на горѣ, въ  $\frac{1}{2}$  верстѣ ниже села Рыбинскаго, по анализу Томской Золото-сплавочной лабораторіи содержитъ %:

<i>Fe</i> . . . . .	27,19
<i>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></i> . . . . .	0,22

Штуфъ желѣзняка, взятый у Забродинскаго переселенческаго участка, содержитъ %:

<i>Fe</i> . . . . .	54,02
<i>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></i> . . . . .	0,39

У села Усть-Ярульскаго, на восточномъ берегу Ярульскаго озера, скважиной, заданной на высотѣ 1 сажени надъ уровнемъ озера, пройдено:

Почвеннаго слоя . . . . .	1,33 арш.
Синей иловатой глины. . . . .	3,00 „
Песчаника . . . . .	2,66 „
Синей глины . . . . .	1,00 „
Бураго угля . . . . .	1,65 „
Синей глины . . . . .	0,85 „
Бураго угля. . . . .	2,66 „
Синей глины . . . . .	0,75 „
Угля . . . . .	1,00 „
Синей глины . . . . .	12,00 „



Угольной сажи . . . . .	0,66 арш.
Синей глины . . . . .	1,60 „
Известняка . . . . .	— „

У деревни Преображенской, въ 20 саженьяхъ къ востоку отъ нея, на правомъ берегу рѣчки Ури, въ логу, 3-мя скважинами, давшими приблизительно одинъ результатъ, пройдено было:

Почвеннаго слоя . . . . .	1,00 арш.
Желтобурой глины . . . . .	2,00 „
Сѣраго песку . . . . .	2,00 „
Угольной сажи . . . . .	1,51 „
Синей глины . . . . .	2,00 „
Сѣраго песку . . . . .	1,10 „
Синей глины . . . . .	1,52 „
Сѣраго песку . . . . .	2,25 „
Угля . . . . .	0,75 „
Бѣлаго песку . . . . .	1,50 „
Сѣраго песчаника . . . . .	1,53 „
Синяго пльвучаго песку . . . . .	11,50 „

Ниже, по правому берегу Ури, противъ деревни Ракировки, по склону видны осыпи угленосныхъ породъ. Среди нихъ далѣе на востокъ отъ деревни, въ логу, обнажается пластъ угля.

Скважиной, заданной на высотѣ 25 саженей надъ уровнемъ рѣчки, на востокъ отъ деревни пройдено:

Почвеннаго слоя . . . . .	1,50 арш.
Желтаго песку съ глиной . . . . .	3,12 „
Угля . . . . .	3,36 „
Бѣлой глины . . . . .	1,33 „
Угля . . . . .	0,31 „
Бѣлой глины . . . . .	2,00 „
Угля . . . . .	0,52 „
Бѣлой глины . . . . .	3,66 „
Угля . . . . .	0,35 „
Угольной сажи . . . . .	2,75 „
Бѣлой мерзлой глины . . . . .	22,00 „

Внизъ по теченію рѣчки Яруль отъ села Усть-Ярульскаго видны выходы угленосныхъ породъ. На сѣверъ отъ деревни Каменки, въ 5 верстахъ отъ нея, среди нихъ было поставлено 8 буровыхъ скважинъ: 4 по линіи *NS* и 4 по линіи *OW*. За нѣкоторыми незначительными особенностями онѣ дали приблизительно одинъ и тотъ же результатъ, а именно:

Почвеннаго слоя . . . . .	1,50 арш.
Иловатой глины . . . . .	1,66 „
Синей глины . . . . .	1,25 „
Угля . . . . .	0,75 „
Сѣраго песку . . . . .	5,33 „
Песчаника . . . . .	2,41 „
Иловатой глины . . . . .	2,33 „
Угольной сажы . . . . .	2,00 „
Синей глины . . . . .	12,75 „
Угольной сажы . . . . .	0,35 „
Синей глины . . . . .	1,00 „
Известняка . . . . .	— „

Угленосныя отложенія слагаютъ окрестности села Бородининскаго. Среди нихъ видны выходы угля верстахъ въ 5 на западъ отъ села; въ 1 верстѣ на западъ отъ него уголь былъ встрѣченъ колодцемъ; хорошій выходъ угля находится въ логу у самаго села. Около села, на самомъ берегу рѣки Яруля, противъ мельницы Захара Быстрякова, попадаются куски желѣзной руды. По анализу Томской Золотосплавочной лабораторіи она состоитъ, между прочимъ, изъ:

<i>Fe</i> . . . . .	34,22%
<i>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></i> . . . . .	0,05 „

Скважиной, заданной въ урочищѣ Крутой логъ, въ 5 верстахъ на юго-востокъ отъ с. Бородининскаго, пройдено было:

Слой почвы. . . . .	1,5 арш.
Желтобурой глины . . . . .	6,5 „
Бѣловатаго песку . . . . .	14,0 „
Угольной сажы . . . . .	3,0 „
Угля . . . . .	26,0 „
Синей глины . . . . .	1,0 „
Угля . . . . .	15,0 „

Мощный нижній пластъ угля не пробить буровой скважиной до подстилающихъ его породъ.

Второй скважиной, поставленной въ разстояніи 80 сажени на *NO* 85° отъ предыдущей и ниже устья ея на 37 аршинъ, пройдено:

Почвеннаго слоя . . . . .	1,0 арш.
Желтобурой жирной глины. . . . .	4,5 „
Синей глины . . . . .	0,5 „
Угля . . . . .	7,5 „
Синей глины . . . . .	1,0 „
Угля . . . . .	15,0 „



Пласть угля также не пробить скважиной до подстилающихъ его породъ.

Уголь, по испытаніи его въ Томской Золотосплавочной лабораторіи, представляетъ слѣдующій составъ:

Летучихъ веществъ . . . . .	40,18 <sup>0/0</sup>
Неспекающагося остатка . . . . .	36,98
Влажности . . . . .	13,44
Зола . . . . .	9,28
Сѣры . . . . .	0,12
Теплопроизводительная способность .	3,560 cal.

На юго-востокъ отъ села Троицко-Заозернаго, верстахъ въ 4—5 отъ него, по рѣчкѣ Иршѣ находятся каменноугольныя копи Шильникова и К<sup>0</sup> (см. черт. тб. 1). Площадь, занятая копиями, представляетъ слегка всхолмленную мѣстность, покрытую рѣдкимъ березнякомъ и лишенную почти обнаженій. На границѣ площади въ горахъ видны зеленоватые песчаники съ растительными остатками, въ видѣ отпечатковъ, мѣстами же красные песчаники и известняки. Угленосныя отложенія выражены глинами, глинистыми сланцами, большею частью, рыхлыми, съ неясными отпечатками растеній, подобными кубековскимъ, и подчиненными имъ пластами углей, прослойками сидеритовъ и другихъ желѣзныхъ рудъ. Площадь развѣдана нѣсколькими скважинами. Скважиной № 5 пройдено:

Почвеннаго слоя . . . . .	0,72 арш.
Бурой глины . . . . .	6,72 „
Зеленоватой глины съ пескомъ .	3,96 „
Сѣраго песчаника . . . . .	1,26 „
Плотнаго зеленаго песку . . . .	2,85 „
Глинистаго сланца . . . . .	0,30 „
Угольной сажы . . . . .	1,29 „
Сѣрыхъ сланцевъ . . . . .	15,45 „
Угля . . . . .	0,21 „
Сѣрыхъ сланцевъ . . . . .	2,76 „
Угля . . . . .	1,35 „
Сланца съ прослойками угля .	1,08 „
Сѣрыхъ сланцевъ . . . . .	2,34 „
Сѣрыхъ сланцеватыхъ и затѣмъ плотныхъ песчаниковъ . . . . .	19,89 „
Известняка . . . . .	1,50 „

Скважиной, заданной въ логу, въ 500 саженьяхъ отъ полотнои дороги, на югъ отъ него, пройдено:

Почвеннаго слоя . . . . .	0,75 арш.
Желтой иловатой глины . . . .	6,00 „

Желтаго пльвучаго песку . . . . .	6,00 арш.
Сѣровато-зеленаго песку . . . . .	1,75 „
Сланцеватой глины . . . . .	0,50 „
Угля . . . . .	2,00 „
Глинистаго сланца . . . . .	2,75 „
Глинистаго песку . . . . .	1,12 „
Угольной сажи . . . . .	0,12 „
Глинистаго сланца . . . . .	2,00 „
Сланцеватаго песчаника . . . . .	1,75 „
Глинистаго сланца . . . . .	1,75 „
Зеленовато-сѣраго песку . . . . .	3,00 „

Скважиной, поставленной въ разстояніи 75 саженой, на западъ отъ предыдущей, пройдено:

Почвеннаго слоя . . . . .	1,00 арш.
Желтобурой глины . . . . .	13,00 „
Зеленовато-сѣраго пльвучаго пе- ску . . . . .	9,00 „
Угольной сажи . . . . .	0 25 „
Глинистыхъ сланцевъ . . . . .	0,37 „
Угля . . . . .	2,00 „
Глинистыхъ сланцевъ . . . . .	2,62 „
Глины и песку . . . . .	1,35 „
Угольной сажи . . . . .	0,06 „
Глинистыхъ сланцевъ . . . . .	2,35 „
Сланцеватаго песчаника. . . . .	1,45 „

Скважиной, заданной на разстояніи 23 саженой отъ предыдущей, на востокъ отъ нея, пройдено:

Почвеннаго слоя . . . . .	1,0 арш.
Желтобурой глины . . . . .	4,0 „
Зеленовато-сѣраго пльвучаго пе- ску . . . . .	12,0 „
Глинистаго сланца. . . . .	0,5 „
Угля . . . . .	2,0 „

Скважиной, заданной въ разстояніи 57 саженой отъ предыдущей на востокъ отъ нея, пройдено:

Почвеннаго слоя . . . . .	0,5 арш.
Желтобурой глины. . . . .	1,0 „
Желтобураго песку . . . . .	3,7 „
Глинистаго сланца. . . . .	0,5 „
Угля . . . . .	2,0 „
Глинистыхъ сланцевъ . . . . .	— „



Шахтой № 1 пройдено:

Почвеннаго слоя . . . . .	0,54 арш.
Желтобурой глины . . . . .	1,50 „
Желтобурого песку . . . . .	8,22 „
Известковистаго песчаника . . . . .	0,24 „
Угольной сажн. . . . .	3,99 „
Углистаго сланца . . . . .	1,26 „
Угольной сажн. . . . .	0,51 „
Сланцеватой глины . . . . .	4,50 „
Угольной сажн . . . . .	0,89 „
Глинистаго сланца . . . . .	4,92 „
Сидерита . . . . .	0,15 „
Угля . . . . .	1,71 „
Глинистаго сланца . . . . .	1,02 „
Угля (рабочій пластъ) . . . . .	3,78 „
Глинистаго сланца . . . . .	0,30 „
Угля . . . . .	0,40 „
Глинистаго сланца . . . . .	— „

Скважиной, заданной въ разстояніи 300 саженой отъ заявочнаго столба, на югъ отъ него, пройдено:

Почвеннаго слоя . . . . .	1,10 арш.
Желтобурой глины . . . . .	6,00 „
Сланцеватой глины . . . . .	7,00 „
Угольной сажн . . . . .	0,25 „
Глинистаго сланца . . . . .	10,00 „
Угля . . . . .	0,25 „
Глинистаго сланца . . . . .	0,50 „
Зеленоватаго песку . . . . .	2,00 „

Скважиной, заданной въ разстояніи 59 саженой отъ предыдущей, на востокъ отъ нея, пройдено:

Почвеннаго слоя . . . . .	0,75 арш.
Желтобурой глины . . . . .	1,00 „
Песку съ кусками желѣзной руды . . . . .	13,00 „
Угольной сажн. . . . .	6,00 „
Глинистыхъ сланцевъ . . . . .	4,00 „
Угля . . . . .	2,00 „
Глинистаго сланца . . . . .	0,50 „
Угля . . . . .	1,25 „
Глинистыхъ сланцевъ . . . . .	— „

Скважиной, заданной въ расстояніи 49 саженой отъ предыдущей, на востокъ отъ нея, пройдено:

Почвеннаго слоя . . . . .	0,50 арш.
Желтобурой глины . . . . .	2,00 „
Желтобураго песку съ кусками сидерита . . . . .	16,00 „
Угольной сажи . . . . .	5,00 „
Угля . . . . .	3,75 „
Глинистаго сланца . . . . .	0,50 „
Глинистыхъ сланцевъ . . . . .	4,00 „
Угля . . . . .	2,00 „
Глинистыхъ сланцевъ . . . . .	0,50 „
Угля . . . . .	1,25 „
Глинистыхъ сланцевъ . . . . .	— „

Скважиной, заданной въ разстояніи 120 саженой отъ предыдущей, на востокъ отъ нея, пройдено:

Почвеннаго слоя . . . . .	0,50 арш.
Желтобураго песку . . . . .	25,00 „
Углистыхъ сланцевъ . . . . .	0,50 „
Угольной сажи . . . . .	2,00 „
Угля . . . . .	6,00 „
Глинистыхъ сланцевъ . . . . .	4,00 „
Угля . . . . .	2,00 „
Глинистыхъ сланцевъ . . . . .	0,50 „
Угля . . . . .	1,25 „
Глинистыхъ сланцевъ . . . . .	— „

Шахтой № 2 пройдено:

Почвеннаго слоя . . . . .	0,51 арш.
Желтобурой глины . . . . .	1,98 „
Желтобураго песку . . . . .	9,00 „
Бѣлаго песку съ кусками си- дерита . . . . .	6,99 „
Известковистаго песчаника . . . . .	0,33 „
Углистаго сланца . . . . .	0,18 „
Угольной сажи . . . . .	8,76 „
Углистаго сланца . . . . .	0,63 „
Угольной сажи . . . . .	0,54 „
Глинистаго сланца . . . . .	2,58 „
Угля . . . . .	0,60 „
Глинистаго сланца . . . . .	0,90 „
Угля . . . . .	2,19 „



Глинистаго сланца . . . . .	2,91 арш.
Сидерита. . . . .	0,48 „
Сланцеватаго песчаника. . . . .	0,81 „
Разрушеннаго сѣраго песчаника.	9,81 „
Угля . . . . .	2,82 „
Глинистаго сланца . . . . .	0,84 „
Угля . . . . .	1,31 „
Сѣраго сланцеватаго песчаника .	1,50 „
Глинистаго сланца . . . . .	2,07 „
Бураго глинистаго сланца. . . . .	5,79 „
Сѣраго разрушеннаго песчаника.	11,67 „

Устье этой шахты лежитъ ниже устья первой на 2 сажени.

Скважиной, заданной въ разстояніи 15 саженой отъ заявочнаго столба, на востокъ отъ него пройдено:

Почвеннаго слоя . . . . .	0,75 арш.
Желтобурой глины . . . . .	0,75 „
Угольной сажи . . . . .	0,75 „
Желтаго песку съ кусками сидерита. . . . .	2,75 „
Угольной сажи. . . . .	1,00 „
Угля . . . . .	1,25 „
Глинистаго сланца. . . . .	0,50 „
Угля . . . . .	0,50 „
Глинистаго сланца . . . . .	— „

Скважиной, заданной въ разстояніи 25 саженой отъ предыдущей, на востокъ отъ нея пройдено:

Почвеннаго слоя . . . . .	0,50
Желтобурой глины. . . . .	0,50
Желтобурого песку съ кусками сидерита. . . . .	1,25
Угольной сажи . . . . .	0,75
Глинистаго сланца . . . . .	4,01
Угля . . . . .	2,01
Глинистаго сланца. . . . .	0,75
Угля . . . . .	1,00
Глинистаго сланца . . . . .	—

Скважиной, заданной въ разстояніи (?) саженой отъ предыдущей, на востокъ отъ нея, пройдено:

Почвеннаго слоя . . . . .	0,50 арш.
Желтобурой глины . . . . .	1,75 „

Желтобураго песку . . . . .	8,00 арш.
Угля . . . . .	0,35 „
Глинистаго сланца . . . . .	0,75 „
Угля . . . . .	2,50 „
Глинистаго сланца . . . . .	4,50 „
Угля . . . . .	2,00 „
Глинистаго сланца . . . . .	0,50 „
Угля . . . . .	1,25 „
Глинистаго сланца . . . . .	— „

Скважиной, заданной въ разстояніи 57 саженой отъ заявочнаго столба третьей площади, на западъ отъ него пройдено:

Почвеннаго слоя . . . . .	0,50 арш.
Желтобурой глины съ обломками песчаниковъ . . . . .	10,56 „
Сланцеватой глины . . . . .	0,75 „
Сѣровато-зеленаго песку . . . . .	2,25 „
Сѣровато-зеленыхъ песчаниковъ. . . . .	— „

Скважиной, заданной въ разстояніи 87 саженой отъ предыдущей, на востокъ отъ нея, пройдено:

Почвеннаго слоя . . . . .	1,20 арш.
Желтобурой глины . . . . .	1,50 „
Угольной сажи съ прослойками глины . . . . .	1,00 „
Глинистаго сланца . . . . .	1,40 „
Угольной сажи . . . . .	0,45 „
Глинистаго сланца . . . . .	1,02 „
Угля . . . . .	0,35 „
Глинистаго сланца . . . . .	1,76 „
Сланцеватаго песку . . . . .	0,77 „
Угля . . . . .	1,01 „
Глинистаго сланца . . . . .	0,75 „
Угля . . . . .	1,75 „
Глинистаго сланца . . . . .	— „

Скважиной, заданной въ разстояніи 100 саженой отъ предыдущей на востокъ отъ нея, пройдено:

Почвеннаго слоя . . . . .	1,03 арш.
Глины съ кусками сидерита. . . . .	3,25 „
Желтаго песку . . . . .	11,52 „
Сидерита. . . . .	2,34 „



Желтаго песку . . . . .	0,42 арш.
Сланцеватой глины . . . . .	0,73 „
Сѣрвато-зеленаго песку . . . . .	0,75 „
Угольной сажи . . . . .	0,38 „
Сланцеватой глины . . . . .	1,75 „
Угля . . . . .	0,75 „
Глинистаго сланца . . . . .	4,70 „
Угля . . . . .	0,70 „
Сланцеватой глины . . . . .	1,03 „
Угля . . . . .	0,25 „
Сланцеватой глины . . . . .	1,25 „
Сланцеватаго песку . . . . .	0,78 „
Угля . . . . .	0,78 „
Глинистаго сланца . . . . .	1,72 „
Сланцеватаго песчаника . . . . .	0,45 „
Угля . . . . .	2,00 „
Глинистаго сланца . . . . .	0,50 „
Угля . . . . .	3,00 „
Глинистаго сланца . . . . .	— „

Скважиной, заданной въ разстояніи 210 саженой отъ предыдущей, на востокъ отъ нея, пройдено:

Почвеннаго слоя . . . . .	0,56 арш.
Желтобурой глины . . . . .	7,50 „
Желтобурой глины съ обломками песчаниковъ . . . . .	2,00 „
Желтой глины . . . . .	6,50 „
Угольной сажи . . . . .	0,25 „
Сланцеватой глины . . . . .	0,25 „
Угольной сажи . . . . .	0,75 „
Сланцеватой глины . . . . .	4,25 „
Угля . . . . .	1,52 „
Сланцеватой глины . . . . .	0,32 „
Угольной сажи . . . . .	0,11 „
Сланцеватой глины . . . . .	0,51 „
Угля . . . . .	0,75 „
Сланцеватой глины . . . . .	3,75 „
Угля . . . . .	0,74 „
Сланцеватой глины . . . . .	0,50 „
Угля . . . . .	0,12 „
Сланцеватой глины . . . . .	0,11 „
Угля . . . . .	0,65 „
Сѣраго песку . . . . .	6,14 „

Сажи . . . . .	0,20 арш.
Глинистаго сланца . . . . .	1,75 „
Угля . . . . .	0,75 „
Глинистаго сланца . . . . .	2,00 „
Угля . . . . .	2,00 „
Глинистаго сланца . . . . .	0,75 „
Угля . . . . .	3,00 „
Глинистаго сланца . . . . .	— „

Буровой скважиной № 17, устье которой лежитъ на одномъ уровнѣ съ устьемъ шахты № 2, пройдено:

Почвеннаго слоя . . . . .	0,32 арш.
Желтобурой глины съ пескомъ .	28,80 „
Угольной рыхлой сажи . . . . .	4,80 „
Угольной плотной сажи . . . . .	3,01 „
Угля . . . . .	1,95 „
Темнобураго сланца . . . . .	1,82 „
Угля . . . . .	0,63 „
Темнобураго сланца . . . . .	1,74 „
Угля . . . . .	0,78 „
Темнобураго глинистаго сланца .	0,96 „
Угля . . . . .	0,99 „
Сѣраго глинистаго сланца . . . . .	5,85 „
Бураго глинистаго сланца . . . . .	1,50 „
Угля . . . . .	2,55 „
Темносѣраго глинистаго сланца .	5,52 „
Угля . . . . .	1,05 „
Сѣраго глинистаго сланца . . . . .	24,96 „

Буровой скважиной № 20, устье которой лежитъ ниже устья предыдущей на 1 сажень, пройдено:

Почвеннаго слоя . . . . .	0,91 арш.
Бурой глины . . . . .	8,10 „
Темносѣрыхъ сланцевъ . . . . .	1,80 „
Желтобурой глины съ пескомъ .	21,90 „
Песку . . . . .	0,15 „
Углистаго сланца . . . . .	3,30 „
Угля . . . . .	3,60 „
Углистаго сланца . . . . .	2,10 „
Сѣраго глинистаго сланца . . . . .	14,40 „
Сѣраго песку . . . . .	6,84 „

Скважиной № 23, устье которой лежитъ ниже устья предыдущей на 2,7 сажени, пройдено:



Почвеннаго слоя . . . . .	0,90 арш.
Бурой глины . . . . .	11,70 „
Темносѣрыхъ глинистыхъ сланцевъ . . . . .	3,90 „
Угольной сажи . . . . .	0,15 „
Сѣраго сланцеватаго песку . . . . .	5,04 „
Угля . . . . .	1,77 „
Темнобурой сланцеватой глины . . . . .	1,74 „
Песку, частью сланцеватаго . . . . .	13,11 „
Темнобураго глинистаго сланца . . . . .	2,21 „
Угля . . . . .	2,28 „
Темнобураго глинистаго сланца . . . . .	0,90 „
Угля . . . . .	2,61 „
Темнобураго глинистаго сланца . . . . .	1,23 „
Сѣраго плотнаго песку . . . . .	11,58 „
Темнобураго глинистаго сланца . . . . .	0,63 „
Сѣраго песку . . . . .	24,51 „

Пласты угля, сланцевъ и глинъ почти горизонтальны. Рабочими пластами считаются пласть № 2, мощностью 0,6—0,8 сажени и 4-й, мощностью 0,5—1,25 сажени. Уголь черный, большею частью матовый. При сожиганіи въ тиглѣ выдѣляетъ газы, загорающіеся длиннымъ коптящимъ пламенемъ. По анализу, произведенному мной, въ составъ его входятъ:

Летучихъ веществъ . . . . .	48,6%
Неспекающагося остатка . . . . .	51,4
	<hr/>
	100,0
Зола . . . . .	3,7%
Влажности . . . . .	6,5

По правому берегу Барги, выше и ниже устья Точильнаго ручья видны куски желѣзняковъ среди угленосныхъ глинъ, а противъ устья рѣки Тонки выступаетъ пласть бураго угля. Незначительные выходы угля и желѣзняковъ встрѣчаются также на востокъ отъ с. Троицко-Заозернаго, затѣмъ недалеко отъ деревни Высотиной, на правомъ берегу Барги, вмѣстѣ съ кусками бураго желѣзняка.

Въ разстояніи 1 версты на востокъ отъ села Троицко-Заозернаго, на такъ называемой Красной горѣ, былъ взятъ штуффъ желѣзняка. По анализу Томской Золотосплавочной лабораторіи въ составъ его входятъ:

<i>Fe</i> . . . . .	66,78
<i>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></i> . . . . .	0,27

У деревни Орловки, недалеко отъ мельницы, въ невысокомъ утесѣ выступаютъ розоватыя и зеленоватыя раковистыя известняки, состоящіе изъ зеренъ кальцита, доломита и скорлупокъ раковинъ. Угленосныя от-

ложенія за деревней совершенно вытѣсняются известняками и кристаллическими породами, и самая мѣстность принимаетъ видъ настоящей тайги. Обнаженій встрѣчается очень мало. Изъ-подъ почвы выступаютъ мѣстами темносѣрые известняки, обломки роговообманковаго гранита и плитки гнейса и сланцевъ.

По Слюдяному ручью, впадающему въ р. Канъ, производятся развѣдки на слюду компаніей Косованова и Шильникова.

На берегу Кана у устья Слюдяного ручья въ утесѣ выступаетъ краснобурый слоистый гнейсъ, состоящій изъ ортоклаза, кварца, біотита и мусковита. Тѣми же породами сложенъ берегъ Кана и ниже устья Слюдяного ручья.

На 5-й площади небольшой выработкой обнажены гнейсы, среди которыхъ залегаесть пластъ крупнозернистаго гнейса, особенно богатаго слюдой. Послѣдняя выдѣляется въ немъ въ видѣ плитъ разнаго размѣра. Пластъ падаетъ на *NW*  $110^{\circ}$  подъ угломъ  $75^{\circ}$ . Почти въ крестъ простиранія онъ пересѣченъ кварцевой жилой, направляющейся на *NW*  $56^{\circ}$ .

На 4-й площади, саженьяхъ въ 20 на сѣверо-востокъ отъ заявочнаго столба, находятся старыя ямы, изъ которыхъ добывали слюду, вѣроятно, еще въ то время, когда ею пользовались вмѣсто стекла. Слюда находится здѣсь въ пластѣ крупнозернистаго гнейса, падающемъ на *SW*  $245^{\circ}$  подъ угломъ  $75^{\circ}$ .

На площади 1-й, недалеко отъ заявочнаго столба находится развѣдочная канава, глубиною до 3 саженьей, заданная по паденію пласта крупнозернистаго гнейса, падающаго на *NO*  $25^{\circ}$  подъ угломъ  $75^{\circ}$  и образующаго слѣдовательно восточное крыло складки, на западномъ крылѣ которой находятся 4 и 5 площади. Пластъ мощностью до 2 аршинъ. Слюда выступаетъ въ немъ въ видѣ плитъ толщиной отъ  $\frac{1}{2}$  до 2 вершковъ. Въ гнейсахъ лежачаго бока преобладаютъ ортоклазъ и кварцъ, а висячаго—біотитъ и мусковитъ. Наибольшее скопленіе слюды соотвѣтствуетъ серединѣ пласта. По мѣрѣ углубленія выработки, замѣчается обогащеніе пласта слюдой, и плиты послѣдней увеличиваются въ размѣрѣ, достигая  $4 \times 6$  вершковъ. Кромѣ слюды въ пластѣ встрѣчаются хорошо образованные кристаллы турмалиновъ, а ближе къ лежачему боку берилловъ. Послѣдніе мало прозрачны—воскового желтаго и зеленаго цвѣта.

На площади 2 развѣдочныя выработки находятся также у заявочнаго столба. Ими обнаруженъ тотъ же пластъ богатаго слюдой гнейса. Мощность его здѣсь достигаетъ 3 аршинъ, и плиты слюды распределены въ немъ сравнительно равномерно.

На 6-й площади, саженьяхъ въ 36 на западъ отъ столба, обнажается пластъ крупнозернистаго гнейса, падающаго на *NW*  $34^{\circ}$  подъ угломъ  $75^{\circ}$ .

Наконецъ, на площади, заявленной на имя П. П. Косованова, небольшими выработками обнаженъ тотъ же пластъ крупнозернистаго гнейса, падающаго на *SW*  $34^{\circ}$  подъ угломъ  $60^{\circ}$ .



Участокъ отъ д. Ключей до села Б. Уринскаго образованъ мергелистыми известняками и песчаниками. На правомъ берегу рѣки Б. Ури выступаютъ угленосныя отложенія, которыя, вѣроятно, сливаются съ описанными уже угленосными отложеніями верхняго теченія Ури—у деревни Преображенской и Ракитовки, частью переходя и на лѣвый берегъ.

Отъ Уринскаго до Канска видны повсюду угленосныя отложенія, верстахъ въ 5 отъ Канска они скрываются подъ рѣчниковыми отложеніями р. Кана.

У Каноко-Перевозной въ сопкѣ выступаютъ мелафиры и порфириды, а затѣмъ известняки. За Ловатю и до Степановой снова видны угленосныя глины, пески и частью глинистые сланцы.

На сѣверъ отъ Степановскаго разъѣзда Сибирской желѣзной дороги, верстахъ въ 7 отъ него, въ урочищѣ Глинка въ логу, по восточному его склону, обнажается пластъ угля, прикрытый желтобурой глиной и налегающей на пластъ бѣлой огнеупорной глины. Мѣстность, прилегающая къ урочищу Глинка, представляетъ невысокую плоскую возвышенность, прорѣзанную нѣсколькими узкими логами, вытянутыми въ направленіи съ сѣвера на югъ.

Кромѣ упомянутаго, другихъ обнаженій угля не видно. На западъ отъ лога Глинка, какъ и въ самомъ логу, буровыми скважинами обнаруженъ былъ мощный пластъ бѣлыхъ глинъ, угля же встрѣчено не было. На востокъ отъ лога, на нѣкоторомъ разстояніи отъ выхода пласта угля, было поставлено 5 буровыхъ скважинъ по линіи *OW*, на разстояніи 2 версты, и три по линіи *SN* на такомъ же разстояніи между конечными скважинами. Скважины дали приблизительно одинаковые результаты, а именно ими было пройдено:

Почвеннаго слоя . . . . .	1,10 арш.
Желтобурой глины . . . . .	4,50 „
Желтобураго песку съ кусками сидерита . . . . .	7,75 „
Бѣлаго песку . . . . .	0,30 „
Угольной сажки . . . . .	0,61 „
Горючихъ сланцевъ . . . . .	0,25 „
Угля . . . . .	1,75 „
Горючихъ сланцевъ . . . . .	0,25 „
Угля . . . . .	17,50 „
Бѣлой огнеупорной глины. . . . .	2,75 „

Уголь черный, блестящій. По анализу, произведенному мной, въ составъ его входятъ:

Летучихъ веществъ . . . . .	43,36%
Неспекающагося остатка . . . . .	56,64
	<hr/>
	100,00

Золы . . . . .	6,82%
Сѣры . . . . .	0,09
Влажности . . . . .	10,23

Уголь изъ верхняго пласта содержитъ:

Летучихъ веществъ . . . . .	44,17
Неспекающагося остатка . . . . .	55,83
	<u>100,00</u>
Золы . . . . .	0,14
Сѣры . . . . .	12,35
Влажности . . . . .	16,12

Теплопроизводительная способность угля 4.123 единицы тепла.



## СМѢСЬ.

### По вопросу о респираторахъ.

Прочитавъ въ «Горномъ Журналѣ» статью горнаго инженера И. И. Шостковскаго о респираторахъ Майера въ связи съ услугами, оказанными ими при спасаніи погибавшихъ отъ ужасной катастрофы въ Куррьерѣ, позволяю себѣ, какъ бывший на мѣстѣ катастрофы, прибавить отъ себя нѣсколько словъ.

Респираторы Майера прекрасны; не менѣе хороши, впрочемъ, оказались и респираторы другихъ системъ и особенно маски. Можно сказать, что въ настоящее время конструкціи респираторовъ настолько выработаны, что *свое* назначеніе они вполне выполняютъ. Нельзя только смотрѣть на респираторъ, какъ на что то обезпечивающее спасаніе рабочихъ при катастрофѣ. Нѣкоторую помощь при осторожномъ обращеніи респираторы дѣйствительно оказать могутъ, но не больше.

Въ Куррьерѣ ни одной человѣческой жизни респираторами не спасено. Когда же стали энергично пользоваться ими для изслѣдованія заполненныхъ дурными газами выработокъ, то, не спася никого, погубили одного изъ спасателей, задохшагося съ респираторомъ. При тушеніи пожара полезнѣе оказались маски.

Результатъ примѣненія респираторовъ въ Куррьерѣ поэтому скорѣе отрицательный. Гораздо важнѣе улучшить вентиляцію, чѣмъ имѣть респираторы. Предпочитать ту или другую систему респираторовъ тоже, что предпочитать ту или другую систему леченія почти уже безнадёжно больныхъ, а вовсе не то что предпочитать тѣ или другія устройства для предупрежденія массовыхъ заболѣваній.

Ссылаясь на свой, препровожденный въ Горный Департаментъ, подробный отчетъ о катастрофѣ, скажу слѣдующее:

Спаслись изъ шахтъ тѣ рабочіе, которые знали выработки. Катастрофой погублены три лежавшіе въ одну линію шахты № 11/4 (двойная)—Sallaumines, № 3—Méricourt, № 2—Billy-Montigny.

Воздухъ входилъ по № 11 и № 3, а выходилъ по № 4, № 2 и частью по вентиляціонному, отдѣленному деревянной переборкой, отдѣленію шахты № 3. Вентиляторы были на № 4, № 3 (очень небольшой) и № 2. Схема вентиляціи крайне была сложной—воздухъ переходилъ изъ одного этажа въ другой, токи его пересѣкались другъ надъ другомъ, была масса направляющихъ дверей и т. д. Послѣ взрыва, конечно, вся вентиляція сразу перепуталась.

Въ шахтѣ № 4 погибло 507 человекъ, въ № 2—429 и № 8—164 человекъ. Успѣли спастись въ день катастрофы частью въ сосѣднія шахты, частью, переждавъ выхода газовъ взрыва, къ стволамъ шахтъ-рабочіе, знавшіе шахты.

Черезъ 20 дней (и 22—Bertou) вышли къ стволамъ шахтъ сами, безъ всякой помощи спасателей (самимъ пришлось давать сигналъ для клѣтки), опять-таки рабочіе, имѣвшіе во главѣ знавшихъ выработки. Горными правилами этого округа запрещено было рабочимъ посѣщать работы, въ которыхъ они не были непосредственно заняты. Вотъ отмѣнить подобныя правила было бы крайне полезно. Въ театрахъ имѣются вездѣ указанія на запасныя двери и т. д. на случай катастрофы. Казалось бы необходимымъ и въ горныхъ выработкахъ предугадать рабочимъ пути къ спасенію, познакомить ихъ по возможности съ планами работъ, со всей шахтой, а не съ однимъ забоемъ.

Деревянная переборка шахты № 3 упала при взрывѣ и очень основательно заткнула шахту, образовавъ пробку, черезъ которую не удалось пробиться. Черезъ три дня попытокъ рѣшили заткнуть эту шахту и сосать черезъ нее воздухъ маленькимъ, служившимъ для небольшого, обслуживаемаго вентиляціоннымъ отдѣленіемъ, района работъ, вентиляторомъ. Въ помощь ему сосали черезъ № 4, заткнувъ и № 11. Черезъ № 2 стали впускать воздухъ, т. е. перевернули весь токъ воздуха. Вентиляторъ шахты № 2 не былъ приспособленъ на нагнетаніе. Токъ воздуха былъ очень слабый, ибо отъ № 4 до № 2 больше двухъ верстъ по прямой линіи, а маленькій вентиляторъ № 3 плохо сосалъ черезъ заваленную шахту. Крайне опасная для рабочихъ, если таковыя были еще въ живыхъ въ шахтѣ (громадное большинство рабочихъ погибло не отъ взрыва, а задохлось впоследствии), перемѣна тока воздуха была вызвана желаніемъ идти изъ шахты № 2 спасательными работами, имѣя за собой токъ воздуха. Черезъ нѣсколько дней послѣ этого наткнулись на пожаръ на одномъ изъ путей изъ шахты № 2 къ № 3, начали строить перемычки и подумывать снова перевернуть токъ воздуха и идти изъ шахты № 4. Черезъ три дня перемычки были кончены, но въ это время пріѣхали инженеры изъ Луары, опытные при тушеніи пожаровъ, и предложили попробовать потушить огонь. Только что сдѣланныя перемычки сломали, начали тушить огонь и дѣйствительно, въ концѣ концовъ, овладѣли имъ.

Респираторы примѣнялись при тушеніи огня на ряду съ масками, а также при пробныхъ поискахъ черезъ № 4, ни къ чему не приведшихъ. Это касается нѣмецкихъ спасателей, остававшихся около 2 недѣль на рудникѣ. Французскіе пожарные, со своими респираторами, пробыли еще съ мѣсяцъ, занимаясь преимущественно уборкой труповъ. 13+1 *réscapés*, спасшіеся черезъ 20 и 22 дня послѣ катастрофы, вышли уже послѣ отъѣзда нѣмецкихъ спасателей съ ихъ респираторами.

При окончательномъ разслѣдованіи работъ примѣнили респираторы крупныхъ размѣровъ одинъ разъ. Четверо рабочихъ съ респираторами трехъ разныхъ системъ (въ томъ числѣ и Майера) должны были осмотрѣть двѣ параллельныя, соединенныя частыми штреками выработки внизъ по паденію. У верхняго конца выработки стоялъ докторъ. Рабочіе должны были часто сигнализировать лампами. Всѣ четверо упали въ обморокъ. Послали за инженеромъ. Тотъ приближалъ, надѣлъ респираторъ и вмѣстѣ съ докторомъ сталъ спускаться къ рабочимъ. Докторъ упалъ въ обморокъ. Инженеръ вытащилъ его и самъ потерялъ сознаніе. Изъ рабочихъ спасли троихъ. По злой ироніи судьбы погибшій Erlher — швейцарецъ, единственный изъ всѣхъ рабочихъ рудника, служилъ раньше членомъ германской спасательной артели!

Респираторы вообще предназначены для людей спокойныхъ, не легко возбуждающихся. Запылавшійся инженеръ и взволновавшійся докторъ, поглощавшіе большее противъ нормальнаго количество кислорода, служатъ яркимъ примѣромъ этого.



Респираторы могут принести пользу и исполнить свою роль, очень, впрочемъ, въ дѣлѣ сохраненія человѣческихъ жизней, сравнительно съ другими предохранительными отъ несчастій мѣрами, незначительную—только въ томъ случаѣ, когда находятся въ рукахъ опытныхъ, долго упражнявшихся, а главное спокойнаго, аккуратнаго, нѣмецкаго характера людей. Давать респираторъ другимъ людямъ—крайне опасно. Размѣренности движеній спасателей при обученіи ихъ въ Бохумѣ я только изумлялся.

Дѣло не въ респираторахъ, а въ мѣрахъ, такъ сказать, профилактическихъ.

*Горный инж. А. Митинскій.*

---





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

## ЗАЩИЩАЮЩІЯ ОЧКИ:

1) для защиты отъ сильнаго свѣта при освѣщеніи разработки россыпей развсомъ; 2) при взрывчатыхъ подземныхъ разработкахъ рудныхъ мѣсторожденій и россыпей; 3) при химической обработкѣ рудъ, шламовъ и эфелей и 4) при сплавлѣ 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 юрвиметры и проч.

**БАРОМЕТРЫ**—стѣнные и карманные,

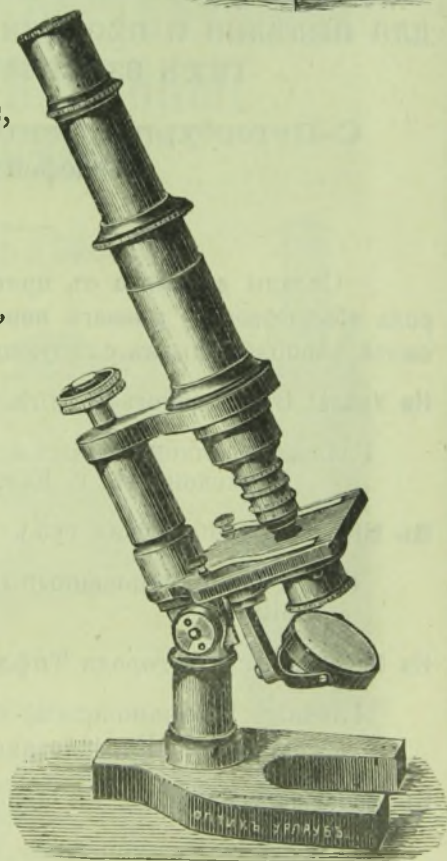
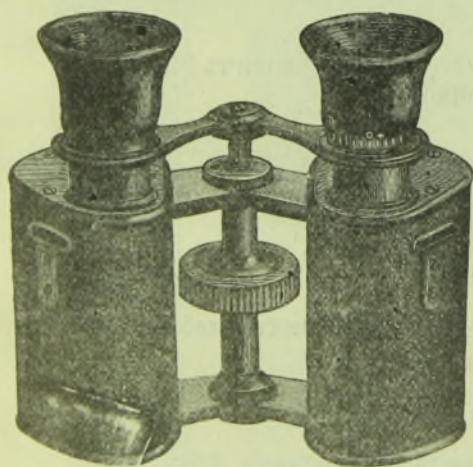
**Бинокли,**

**лупы,**

**микроскопы,**

**подзорныя трубы,**

**телескопы.**

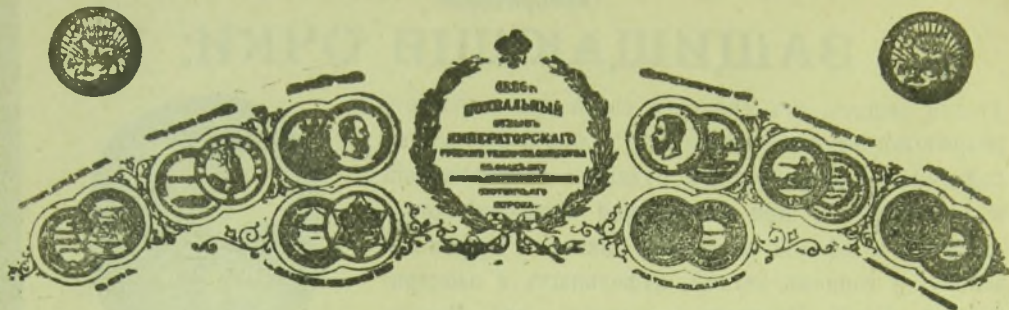


**Оптикъ И. Я. Урлаубъ.**

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, бѣлаг 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 Миассѣ:** (Оренбургская губ.).

Главный уполномоченный Никита Афиногеновичъ Желѣзновъ.  
 Миассъ.

**На Кавказѣ:** Близъ города Тифлиса.

Главный уполномоченный Самуилъ 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.

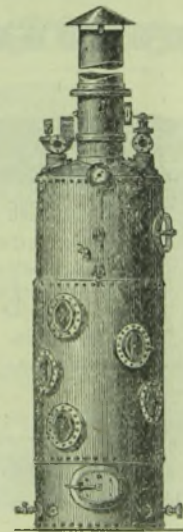
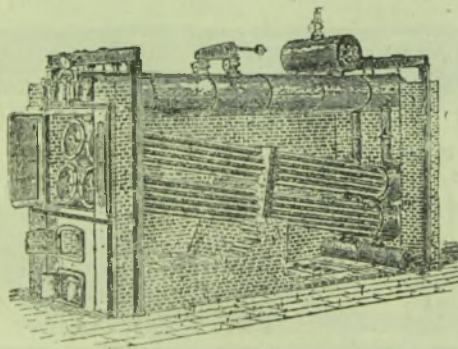
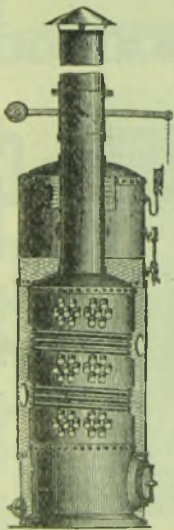
Симонова монастыря.

ТЕЛЕФОНЪ № 4-22.

**КОТЛЫ ПАРОВЫЕ  
ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ И ВЕРТИКАЛЬНЫЕ  
УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫЕ**

системы „ШУХОВА“.

3850 КОТЛОВЪ ВЪ ДѢЙСТВІИ.



Патентованные ПАРОПЕРЕГРѢВА-  
ТЕЛИ со стальными литыми коллек-  
торами и цѣльнотянутыми 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.

КОМИССИОНЕРЫ КАЗЕННЫХЪ ГОРНЫХЪ ЗАВОДОВЪ

## А. Износковъ и Т. Вейденбаумъ.

С.-Петербургъ, Гороховая, 12.

Приемъ заказовъ для казенныхъ горныхъ заводовъ уральскихъ и олонекскихъ и продажа готовыхъ издѣлій этихъ заводовъ.

### Предметы производства заводовъ:

Пароходы, шхуны, баржи, паровозы, паровыя машины, котлы, станки и механизмы разные, ходовое Златоустовское оружiе, Воткинскiя земледѣльскiя машины, Косы Артинскiя, инструменты, сталь, желѣзо листовное, сортовое и разное, желѣзнодорожныя принадлежности, мосты, скрѣпленiя, оси, валы, части машинъ, чугунное и стальное литье, чугуны разные.

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, сѣтъ, спецификацiй и т. п.

Телегр.: Износковъ—Петербургъ—Телеф. № 301.

11



SÄCHSISCHE KETTEN-UND RÄDERFABRIK GENTZSCH & CO. CHEMNITZ.

САКСОНСКАЯ ФАБРИКА ЦѢПЕЙ И  
цѣпныхъ блоковъ и колесъ

**ГЕНЧЪ И К<sup>о</sup>.**

Хемнитцъ  
(Саксонiя)  
S. 8.

Цѣпи и цѣпные блоки и  
колеса всякаго рода.

5

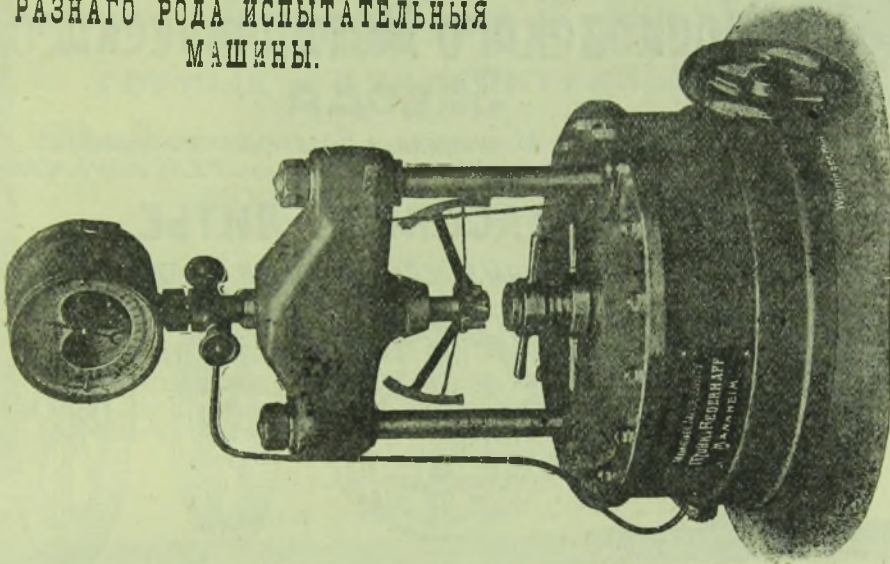


# Техническая Контора КАРЛЪ ШПАНЪ.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ, Почтамтская, 4.

МОСКВА, Кисельный переулокъ, домъ Дольника.

РАЗНАГО РОДА ИСПЫТАТЕЛЬНЫЯ  
МАШИНЫ.



Прессъ для производства испытаний по способу "Дринелл" (вдавливание шарика), силою давленія до 5,000 кгм.

## Проволочные Канаты.

Проволочн. Стальнойя  
 Шлетни, Колючія  
 Пояса, Проволоки,  
 Погообтиратели, Проволока  
 для  
 Вербки, Укупорки.  
 Желъзные заборы и Предохранительныя Ограды  
 изъ Проволочн. Шлетня  
 и ироз. и ироз.  
 Прейс-курранты и образцы  
 безвозмездно и франко.





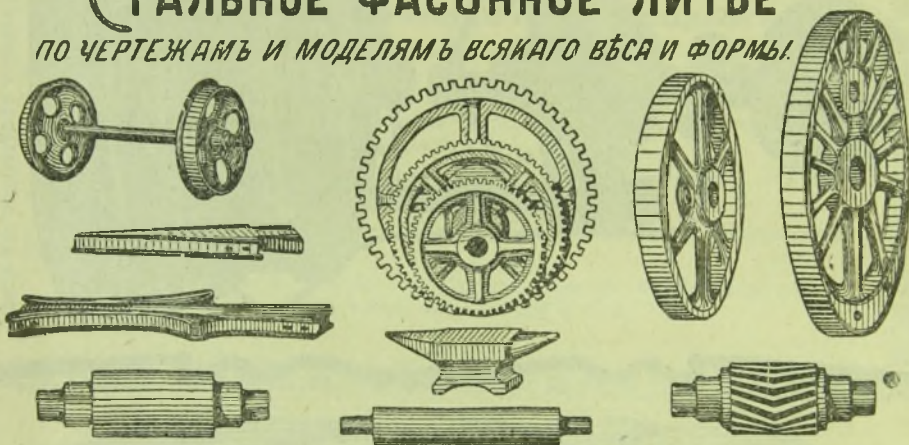


# Товарищество Московского Металлическаго Завода

Москва Мясницкая, д. Варваринскаго О-ва № 20.  
— Заводъ у Рогожской заставы — ТЕЛЕФОНЪ № 554.

## СТАЛЬНОЕ ФАСОННОЕ ЛИТЬЕ

ПО ЧЕРТЕЖАМЪ И МОДЕЛЯМЪ ВСЯКАГО ВѢСА И ФОРМЫ.



## МЕТАЛЛИЧЕСКІЕ МОСТЫ, СТРОПИЛА

И ДРУГІЯ СООРУЖЕНІЯ ИЗЪ ЖЕЛѢЗА.

## СТАЛЬНЫЕ ПРОВОЛОЧНЫЕ КАНАТЫ

СЪ ГАРАНТІЕЙ ЗА НАИВЫСШУЮ ПРОЧНОСТЬ.

## Московская Сталь Проволочная колючая

инструментальная, рессорная, экипажная.

ИЗГОРОДЬ.

Д Д У Т М М Д I сортъ. Д Д У Т М М Д II сортъ

РЕЛЬСОВЫЯ СКРѢПЛЕНІЯ: костыли, болты, шурупы и пироны.

ТЕЛЕГРАФНАЯ ПРОВОЛОКА. КРИКИ.

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





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

СОБСТВЕННЫЕ КОНТОРЫ и СКЛАДЫ:

Моонва, Мясницкая, д. Кузнецова. С.-Петербургъ, Улица Гоголя, 12, Екатеринбургъ,  
Покровскій пр., д. Жукова.

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

ИЗГОТОВЛЯЕМОЙ НА КАЗЕННОМЪ ЗЛАТОУСТОВСКОМЪ ЗАВОДѢ  
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: „Стальбелеръ“

4



**ФРАНЦЪ ГУГЕРСГОФЪ**

МОСКВА-ЛЕЙПЦИГЪ.

МОСКВА, Рождественскій бульваръ, домъ Силуанова.

**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 Бергло, кегли  
Зегера и т. п.

**ПОЛНОЕ УСТРОЙСТВО ПРОВИРНЫХЪ ЛАБОРАТОРИЙ.**

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

**ГАЗОВОЗДУШНЫЙ ПРИВОРЪ „ГЕРВСТЪ“.**

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

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

Прейсъ-куранты и составленіе смѣтъ бесплатно.

— 4

**ЭДУАРДЪ КЕРБЕРЪ,**

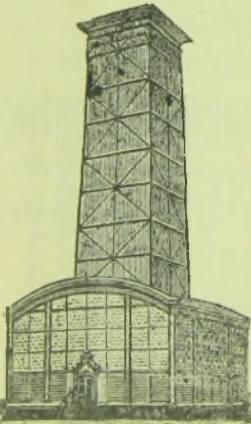
С.-ПЕТЕРБУРГЪ,  
Екатерининск. кан., 6

ПРИВОДНЫЕ  
РЕМНИ  
ИЗЪ СЫРО-  
МЯТИ  
„ЧИКАГО“.

СЫРОМЯТ-  
НЫЯ  
ШЕСТЕРНИ  
„ЧИКАГО“.



СОБСТВЕННЫЯ СИСТЕМЫ.



Всемирная выставка въ Львѣ 1905 г.  
Золотая и серебряная медали.

**Э. ТИЛЬМАНСЪ и К<sup>о</sup>.**

С.-Петербургъ. Адмиралтейская наб., 6.

Отдѣлъ: „М“

ГЕНЕРАЛЬНЫЕ ПРЕДСТАВИТЕЛИ

**Акц. О-ва Луи Шварцъ и К<sup>о</sup>.**

Дортмундъ, Германія.

Спеціальный заводъ для Конденсаціонныхъ  
и водоохлаждительныхъ сооружений.

Центральныя—поверхностныя—смѣшанныя и оро-  
шительныя конденсаціи.

Турбинныя конденсаціи при наивышемъ вакуумѣ.

ОТДѢЛИТЕЛИ МАСЛА ОТЪ ПАРА. ПРЕДОГРѢВАТЕЛИ.

Комбинированныя предогрѣватели съ отдѣлителями масла отъ пара.  
НАДЗЕМНЫЕ И НИЗКОЛЕЖАЩІЕ КАМИННЫЕ ОХЛАДИТЕЛИ, ОТКРЫТЫЯ ГРАДИРНИ для среднихъ и гл-  
бокихъ охлажденій.

КОМПЛЕКТНАЯ УСТАНОВКА.

**◆ ТУРБИНЪ НИЗКАГО ДАВЛЕНІЯ ◆**

въ связи съ патентованнымъ тепло-анумуляторомъ соб. системы.

Наивысшая утилизація мягаго пара временно-работающихъ машинъ (га. об. рудоподъемныхъ  
и машинъ для прокатной тѣщи).

НАИДЕШЕЕВОЕ ПОЛУЧЕНІЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГІИ.  
КАТАЛОГИ И СМѢТЫ ПО ВОСТРЕБОВАНІЮ.

СОБСТВЕННЫЯ СИСТЕМЫ.





1861



1872



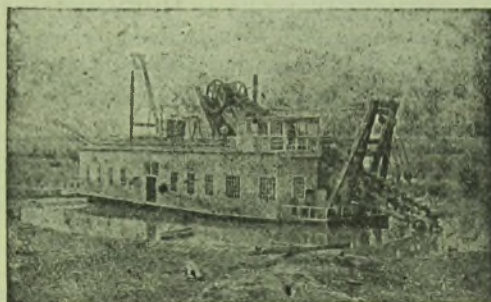
1896

# 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. Юрданскій, 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, плосекъ, градштихелей, развертокъ, напильниковъ, ножей, вилокъ, бритвъ и др. ножеваго товара, молотковъ, кувальдъ, матрицъ, 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, зубилъ, буравовъ при обработкѣ очень твердыхъ каменныхъ породъ, мельничныхъ зубилъ и молотковъ, бородковъ, обжимокъ, тесаковъ, шпунтовъ и проч.

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

Также шайбы для фрезеровъ кованные и отожженные.

### Напильники высшаго качества.

Деревянные колеса привилегія Путиловскаго завода съ металлическими ступицами; для фургоновъ, таратаекъ, арбъ, телѣгъ, 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 выставке 1900 г  
въ Парижѣ.

Акционерное 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 Вархаловскаго.

» Одессѣ, Казарменный пер., № 7.

» Екатеринбургѣ: Вознесенскій, 34.

» Харьковѣ: Сумская, № 15.

Въ Варшавѣ: Иерусалимская, № 68.

» Лодзи: Евангелицкая, 5.

» Ригѣ: Николаевская, № 9.

» Баку — Аргуръ Шубертъ.

## ГЛАВНАЯ СПЕЦИАЛЬНОСТЬ:

Паровые котлы всевозможныхъ системъ. Пароперегрѣватели, подогреватели, экономайзеры питательные насосы, автоматическія котлопитающіе аппараты, водоочистительные аппараты. Полное устройство паровичень. Изслѣдованіе 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 шивоваренныхъ заводовъ. Полное оборудованіе доменныхъ заводовъ. Оборудованіе сталелитейныхъ и прокатныхъ заводовъ. Горнозаводскія сооруженія. Тьюбинги. Транспортныя устройства проволочными канатами и цѣпями. Вагонетки. Всевозможныя сварочныя работы. Гидравлически пресован. издѣлія: днища для паровыхъ котловъ, рамы для вагон. и паров. и т. п. Волнистыя трубы для топковъ котловъ. Желѣзн. фланцы. Чугунное литье. Колосники обыкн. и закален. Изложницы и Валки

Адресъ для телеграммъ: „ФИЦГАМЪ“.

7

## ПРОВОЛОКА МѢДНАЯ И БРОНЗОВАЯ

круглая, квадратная и плоская.

## ПРОВОЛОКА РЕОПАНОВАЯ

для реостатовъ.

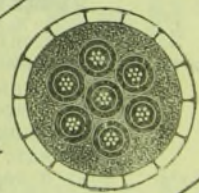
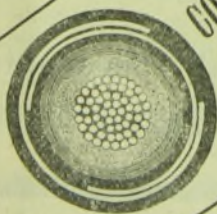
## ПРОВОЛОКА ТРОЛЛЕЙНАЯ

## ПРЯДИ И КАНАТЫ

изъ голой-мѣдной

и бронзовой

проволоки.



## ЛЕНТЫ

## И ПОЛОСЫ

изъ электро-литической мѣди.

## РЕОТАНОВЫЯ

## ПОЛОСЫ И ЛЕНТЫ.

## РЕЛЬСОВЫЕ СОЕДИНИТЕЛИ

для электрическихъ желѣзныхъ дорогъ.

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
СОЕДИНЕННЫЕ КАБЕЛЬНЫЕ ЗАВОДЫ  
ВЪ С.-ПЕТЕРБУРГѢ  
Адресъ для телеграммъ:  
Кабель—Петербургъ.

Адресъ для писемъ:  
Почтовый ящикъ № 218.



РУССКОЕ ОБЩЕСТВО  
**МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХЪ ЗАВОДОВЪ**  
**ГАРТМАНА.**

ПРАВЛЕНІЕ въ С.-ПЕТЕРБУРГЪ, ул. Гоголя, домъ № 9. Телефонъ № 679.

Адресъ для телеграммъ: Петербургъ—Гартмашины.

ЗАВОДЫ въ г. ЛУГАНСКЪ. Екатериносл. губ.—Адресъ для телеграммъ: Луганскъ—Гартмашины.

**ЗАВОДЫ ПРОИЗВОДЯТЪ:**

Когельные резервуары; тонкое и умеренное желѣзо отъ 1 1/2 дюйм. толщ. и ниже.

Кровельное желѣзо.

Сортовое, обрубное и угловое желѣзо.

Чугунное литье.

Фасонное тално литье.

Ръзныя поковки.

Паровозные и постоянные паровыя котлы обыкновенныхъ и спеціальн. типовъ, вертикаль. и горизонтальн.

Прессованныя гидравлич. съ. прессами стѣнны. 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 трубы и трубы разн. диаметровъ до 8 дюйм. включительно.

Мѣдныя огневыя коробы для паровозовъ.

Паровозы для ширококолейныхъ и узкоколейныхъ путей и запасныя части для паровозовъ.

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., Б. Итальянская. 29.



Существуетъ

съ 1815 года.



**Спеціальность фирмъ:**

Теодолиты, Нивеллиры, Кипрегеля, Мензулы, Астролябии, Пантометры, Гониометры, Эккера, Рейки Буссоли, Ватерпасы.

Землемѣрительн. приборы, Масштабы, Транспортныя, Готовальныя и проч. Планиметры, Пацтографы.

Гидрографическ. вертушки, Бинокли, Подзорныя трубы, Микроскопы. Лупы, Очки, Пенснѣ 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:

лизъ гор. Шлиссельбурга и близъ 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 К А В К А З Ъ:

бл. ст. „БЕСЛАНЪ“, Владикавказской жел. дор.  
бл. ст. „ГОМИ“, Закавказск. ж. д.  
бл. г. БАТУМА.

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

#### ВЪ ДОНЕЦКОМЪ БАССЕЙНѢ:

бл. г. АЛЕКСАНДРОВСКА - ГРУШЕВСКАГО, Обл. Войска Донск.  
бл. сел. МАКЪЕВКА, Обл. Войска Донскаго.  
бл. г. ВАХМУТА (при ст. „Попасная“, Екатерининской жел. дор.).

Завѣд. **А. И. Липскій**, Почт. Конт. „Дебальцево“. Енатеринославск. губ.

#### ВЪ КРИВОРОГСКОМЪ БАССЕЙНѢ:

бл. м. КРИВОЙ РОГЪ, Енатеринославской губ.  
бл. стан. „ДОЛГИНЦЕВО“, Енатерин. жел. дор

Завѣд. Представитель для Юго-Западной Россіи **В. Левенсонъ**, г. Енатеринославъ, Проспектъ, № 115.

#### НА УРАЛѢ и въ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ: при НИЖНЕТАГИЛЬСКОМЪ ЗАВОДѢ, Пермск. губ.

бл. ст. „МИАССЪ“, Оренб. губ.

Завѣд. **М. А. Дмитріевъ**, г. Енатеринбургъ, Усольцевская, 35.

#### ВЪ СРЕДНЕЙ СИБИРИ:

бл. г. ИРКУТСКА.

Завѣд. **А. В. Ивановъ**, г. Иркутскъ, 6-я Солдатская, соб. домъ.

#### ВЪ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ:

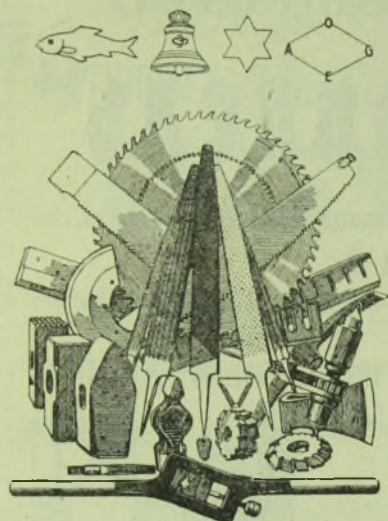
бл. г. ВЛАДИВОСТОКА, Прим. Области.

Завѣд. Торговый Домъ **Кунстъ и Альберсъ**, г. Владивостокъ.

Съ заказами на минный порохъ спеціально для соляныхъ копей просить обращаться въ Правленіе Общества.



УТВЕРЖД. ФАБРИЧН. КЛЕЙМА



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

# ОТТО ЭРБЕ

въ г. Ригѣ.

ИЗГОТОВЛЯЕТЪ:

Напильники всякіе.  
 Пилы для металла и для дерева.  
 Машинные ножи для станковъ.  
 Клуппы нарѣзные, трещетки, трупорасширители, метчики, шарошки, кирки, подбойки, денселя, кувалды, молотки, зубила.  
 Починка круглыхъ пилъ.  
 Наѣчка затупленныхъ напилковъ.

Адресъ для писемъ: *Акціонерному Обществу ОТТО ЭРБЕ, г. Рига.*

Иллюстрированный каталогъ бесплатно.

Акционерное Промышленное Общество

1865—1882—1870

МЕХАНИЧЕСКИХЪ ЗАВОДОВЪ

## „ЛИЛЬПОПЪ, РАУ и ЛЕВЕНШТЕЙНЪ“ ВЪ ВАРШАВѢ.

Основной капиталъ 2.000.000 рублей.

Заводъ существуетъ съ 1818 года.

Механическія и котельныя издѣлія.  
 Товарные вагоны всякаго рода.  
 Стрѣлки 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 Бѣльскій, Фонтанка, № 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 Фундуклеуской,  
 въ Варшавѣ, Царствѣ Польскомъ и Сѣверо-Западномъ Краѣ: Владиславъ Хроминскій, Варшава, Вильчая, № 54 А. Телефонъ № 2500.

## АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

# „Артуръ Конпель“

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 подъ-  
ема, передачи и перевозки грузовъ

для

### горнопромышленныхъ предпріятій.

Драги — Землечерпательныя машины. — Экскаваторы. — Камнедробилки. — Золотопромыватель-  
ные барабаны. — Центробѣжныя сосуны. — Подъемники.

### Висячія проволочно-канатныя дороги.

Воздушныя компрессоры  
и камнебурильныя машины.

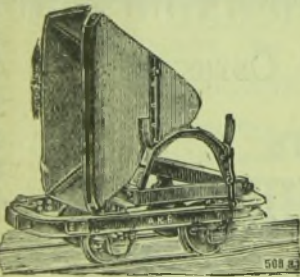
Паровыя машины

и

паровые котлы

завода Акц. О-ва

РИХАРДЪ ПОЛЕ въ Ригѣ



Полное оборудованіе  
торфетныхъ, кирпичедѣлательныхъ, цементныхъ,  
лѣсопильныхъ и другихъ заводовъ.

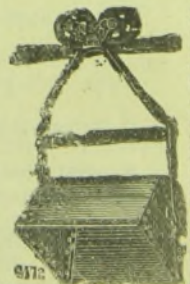
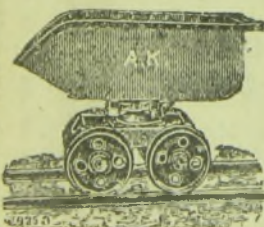
Конденсаціонныя и охладительныя сооруженія.

Трезорныя устройства и денеж-  
ные шкафы.

Трасеировочныя 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 нисчебумажныхъ фабрикъ, никелиновая для реостатовъ, мельхіоровая, томнаковая и алюминіевая.

**Бѣлый металлъ** для подшипниковъ.

**Фосфористая бронза.**

**Припой.**

**Желоба** мѣдные для калильныхъ машинъ.

**Листы и круги** красной мѣди желтой (латуни), мельхіоровые и томпаковые.

**Чистый никкель** въ листахъ и проволокахъ, никкелевые аноды вальцованные и литые.

**Палки** красной мѣди, желтой (латунныя) и мельхіоровыя.

**Самоварныя части и посуда** изъ красной мѣди, латуни, томпака, мельхіора, никкеля и алюминія.

**Пояски** красной мѣди для снарядовъ.

**Мѣдныя паровозныя топки.**

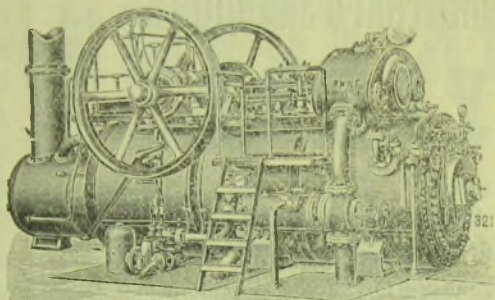
СЪ ЗАПРОСАМИ И ЗАКАЗАМИ СЛѢДУЕТЪ ОБРАЩАТЬСЯ ВЪ ПРАВЛ. ТОВАРИЩЕСТВА.

Прейсъ-курантъ высылается по требованію.

Миланъ 1906: Grand Prix.

# Р. ВОЛЬФЪ.

МАГДЕБУРГЪ—БУКАУ.  
(ГЕРМАНИЯ).



Отдѣленія:

МОСКВА, Мясницкая, д. Мишина.  
С.-ПЕТЕРБУРГЪ, Николаевская, 9.  
КИЕВЪ, Пушкинская, 6.

## ЛОКОМОБИЛИ

на ножкахъ и колесахъ съ насы-  
щеннымъ и

## ПЕРЕГРѢТЫМЪ ПАРОМЪ

до 500 лощ. силъ.

## ВЫГОДНѢЙШІЕ ДВИГАТЕЛИ СОВРЕМЕННОСТИ.

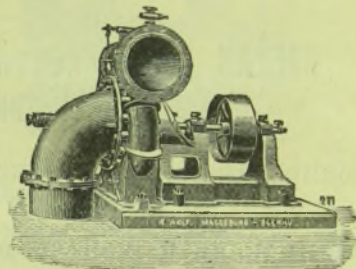
Простой уходъ, абсолютная надежность, большой запасъ  
силы, примѣненіе любого топлива, утилизація пара для  
стопленія и др. надобностей.

## ЦЕНТРОБѢЖНЫЕ НАСОСЫ

для низкаго и высокаго давленія, лучшая и самая дешевая  
система насосовъ для осушительныхъ и оросительныхъ  
сооруженій, водокачекъ и т. п.

## ПАРОВЫЕ КОТЛЫ

съ перегрѣвателемъ пара и безъ оного.



Построено локомотивовъ болѣе чѣмъ на  $\frac{1}{2}$  милліона съ лѣ

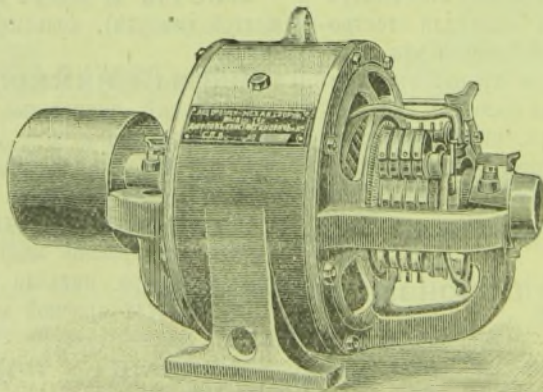
АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

## 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.

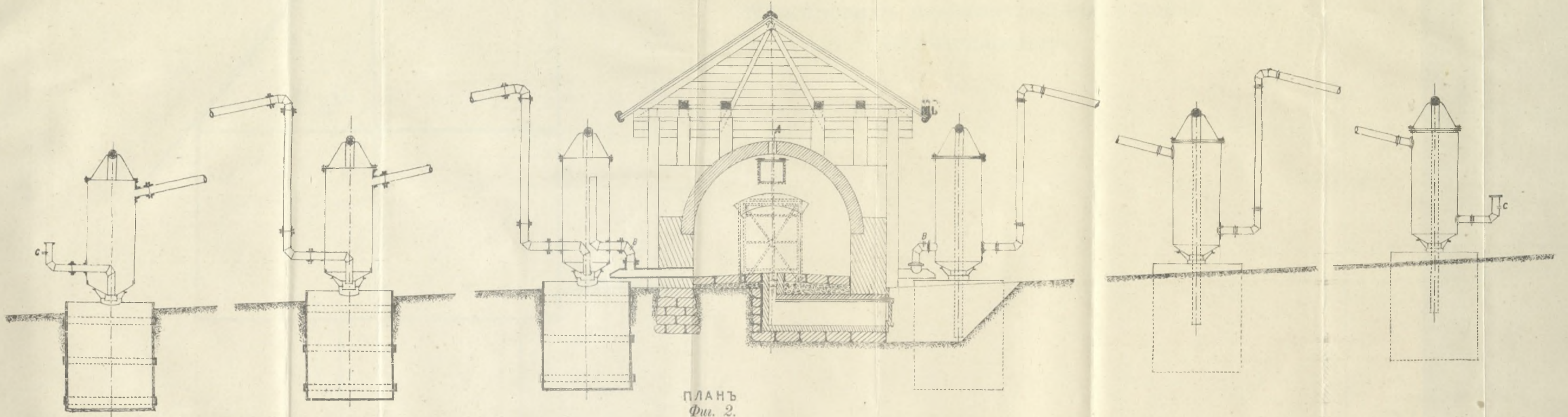
Правленіе и заводы въ С.-Петербургѣ, Аптекарскаго острова, Лопухин-  
ская ул., № 8, собств. домъ. Телефонъ 206—26.

Отдѣленіе въ Косивѣ: Чистые пруды, домъ Телешовой.  
Телефонъ № 564.

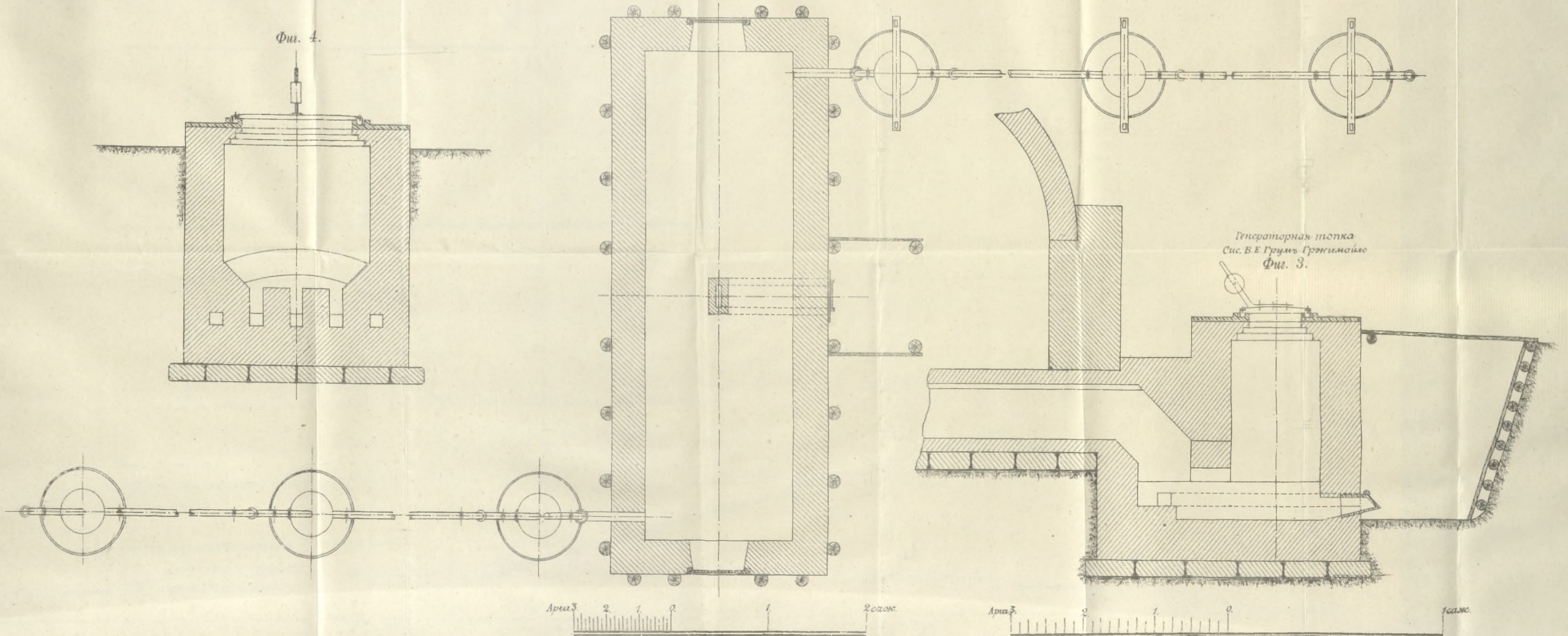


# Углевъжигательная печь съ конденсаціей жидкихъ продуктовъ.

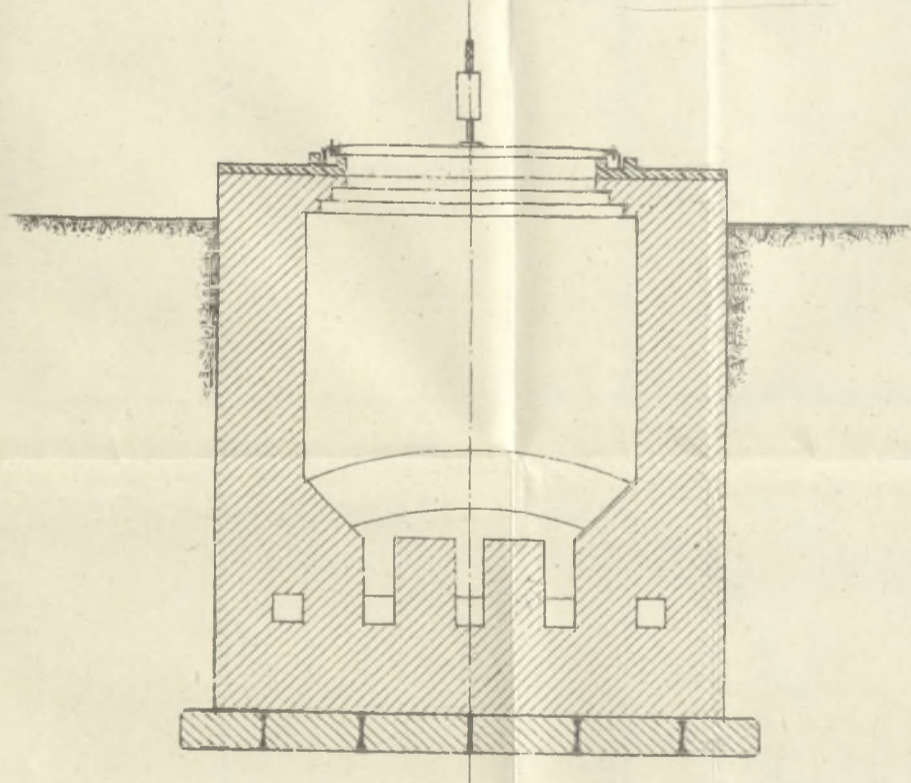
Фиг. 1.



ПЛАНЪ  
Фиг. 2.



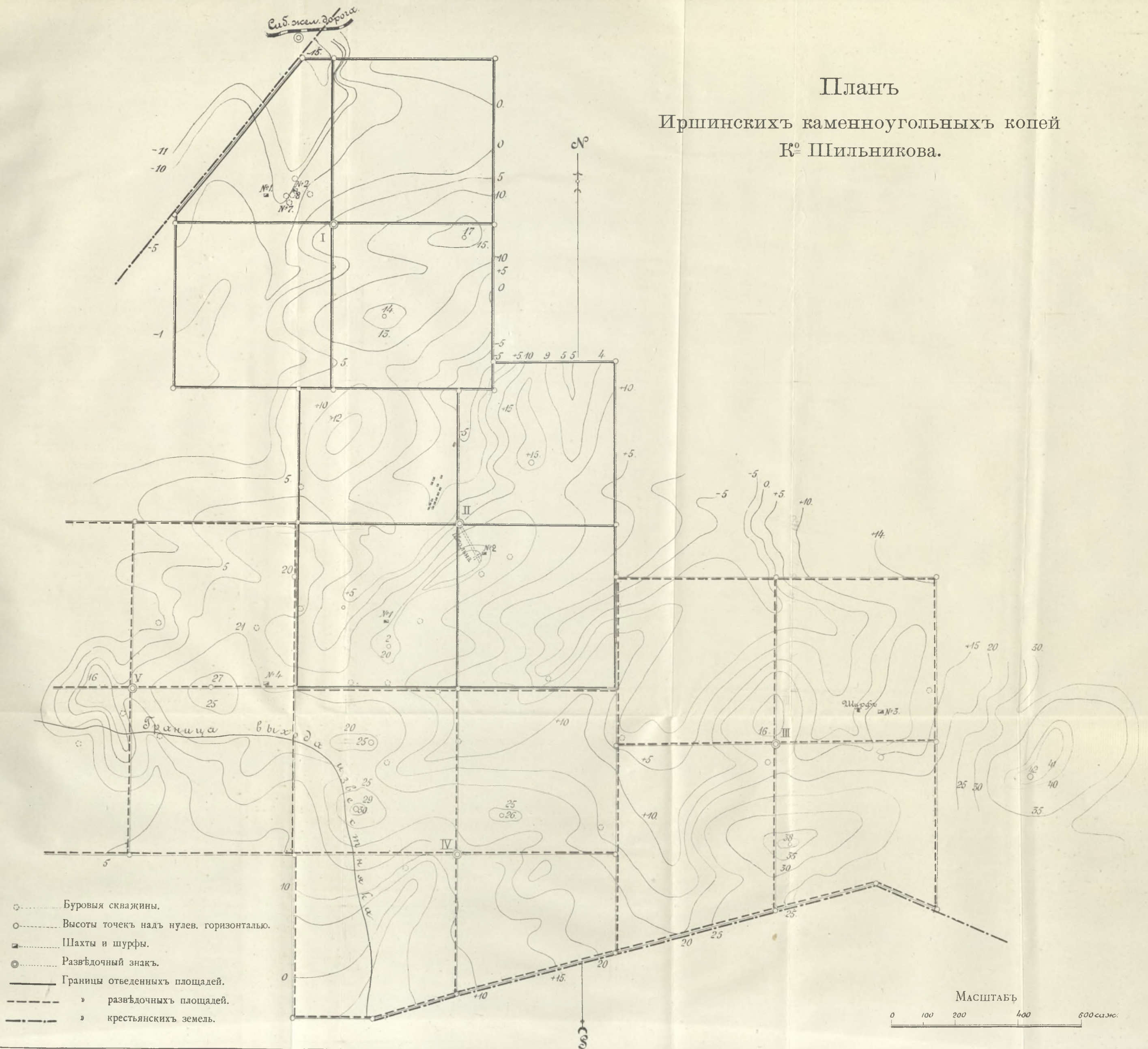
Фиг. 4.



Генераторная топка  
Сис. В. Е. Грумъ Грэнимайе  
Фиг. 3.



# Планъ Иршинскихъ каменноугольныхъ копей К<sup>о</sup> Шильникова.



- ..... Буровыя скважины.
- ..... Высоты точекъ надъ нулев. горизонталью.
- ..... Шахты и шурфы.
- ..... Развѣдочный знакъ.
- ..... Границы отвѣденныхъ площадей.
- - - - - » развѣдочныхъ площадей.
- - - - - » крестьянскихъ земель.

МАСШТАБЪ  
0 100 200 400 600 саж.



# ВЕЙЗЕ и МОНСКІИ

МОСКВА, Мясницкая, д. Музея.  
Адресъ для телегр.: Москва—Дуплексъ.

**ЗАВОДЪ**  
Галле н/З.  
въ Германіи.

Спеціальность 35 лѣтъ.

## НАСОСЫ

разныхъ конструкцій для горныхъ за-  
водовъ.

**ПАРОВЫЕ** насосы «Дуплексъ», Дуплексъ Ком-  
паундъ и Дуплексъ съ тройнымъ расширеніемъ.

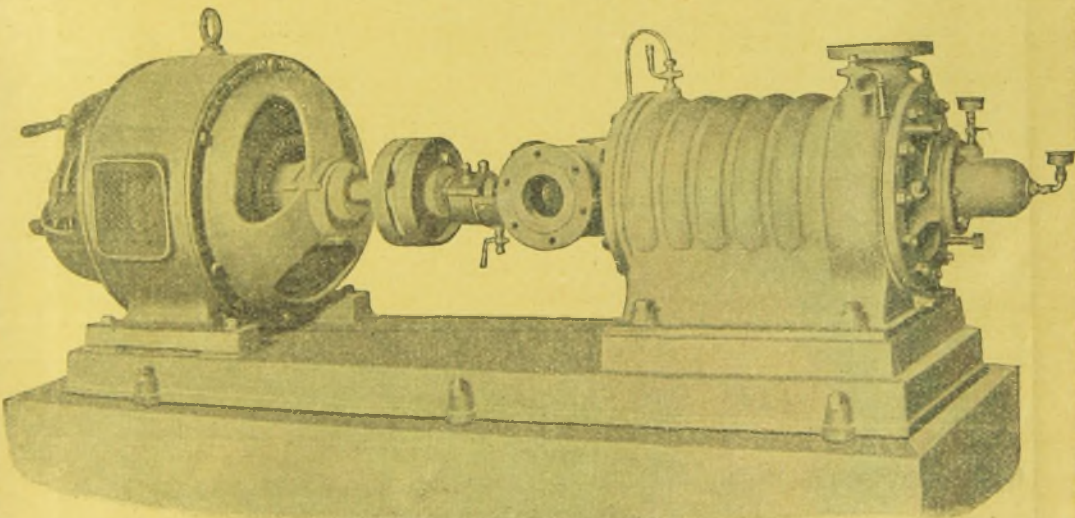
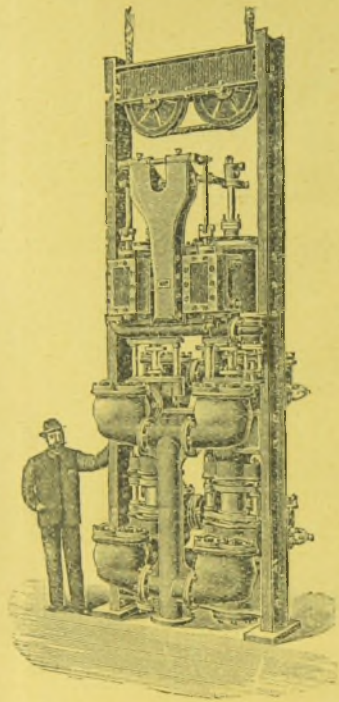
**МАХОВИЧНЫЕ** паровые насосы, работающіе осо-  
бенно экономно.

**БЫСТРОХОДНЫЕ** поршневые насосы для непо-  
средственнаго соединенія съ электромоторами и проч.

**ЦЕНТРОБЪЖНЫЕ НАСОСЫ** турбинной системы  
«Герман. Государств. Патентъ» способъ устраненія  
осевого давленія вертикальные и горизонтальные для  
высоты нагнетанія до 510 метровъ исполнены.

**КОМПРЕССОРЫ** для парового ременнаго и элек-  
трическаго привода. Компрессоры «Рapidъ» для не-  
посредственнаго соединенія съ электромоторами.

НА СКЛАДЪ ПОСТОЯННО  
БОЛЬШОЙ АССОРТИМЕНТЪ  
НАСОСОВЪ.



Къ этой книжкѣ приложены двѣ таблицы чертежей.

Прилагаются объявленія Сименсъ и Гальске и Керамиковая лабораторія  
Химика Г. фонъ-деръ-Беллена.

---

Отвѣтственный редакторъ горн. инж., заслуженный профессоръ Г. Лебедевъ.

Адресъ редактора: гор. Ораніенбаумъ, С.-Петербургской губ.