

# ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ

ИЗДАВАЕМЫЙ  
ГОРНЫМЪ УЧЕНЫМЪ КОМИТЕТОМЪ.

Томъ третій.

СЕНТЯБРЬ.

1909 годъ.

## СОДЕРЖАНІЕ:

### ЧАСТЬ ОФИЦИАЛЬНАЯ.

#### Узаконенія и распоряженія Правительства.

О продленіи срока для собранія основного капитала нефтепромышленнаго Общества „Балаханы“ . . . . .	127
Объ измѣненіи устава горнопромышленнаго акціонернаго Общества „Медіаторъ“ . . . . .	—
Объ утвержденіи устава Черноморскаго-Вибі-Эйбатскаго нефтянаго акціонернаго Общества . . . . .	—
Объ утвержденіи устава Невской нефтяной Компаніи . . . . .	—
Объ измѣненіи устава Русскаго на Вибі-Эйбатъ нефтепромышленнаго и торговаго Общества . . . . .	—
Объ измѣненіи устава каменноугольнаго акціонернаго Общества „Флора“ . . . . .	—
О дѣлопроизводствѣ по прошеніямъ о выдачѣ дозволильныхъ на развѣдку свидѣтельствъ . . . . .	—
О замѣнѣ ст. 65 Наказа чинамъ фабричной инспекціи и ст. 44 Наказа чинамъ горнаго надзора . . . . .	128

О разъясненіи ст. 100 и 141 Уст. Пром. и объ отмѣнѣ циркуляра бывшаго Департамента Торговли и Мануфактуръ отъ 19 іюня 1894 года, за № 13271. . . . .	129
Объ измѣненіи § 6 правилъ предосторожности при работахъ на цинковыхъ заводахъ. . . . .	130
О дополненіи инструкціи присутствіямъ по фабричнымъ и горно-заводскимъ дѣламъ, чинамъ фабричнаго и горнаго надзора, а также учрежденіямъ и лицамъ, ихъ замѣняющимъ, по примѣненію закона 2 іюня 1903 года о вознагражденіи потерпѣвшихъ вслѣдствіе несчастныхъ случаевъ. . . . .	—
О порядкѣ впуска рабочихъ, не явившихся къ указанному сроку на работу. . . . .	131
О распространеніи правилъ для предупрежденія и прекращенія пожаровъ на нефтяныхъ промыслахъ Бакинской губ. и на нефтяные промыслы Кубанской области . . . . .	—
Объ утвержденіи инструкціи Варшавскому Пораіонному Комитету по вывозу минеральнаго топлива изъ Дембровскаго бассейна. . . . .	132
<i>Приказы по Горному Вѣдомству:</i>	
№ 10 7 іюля 1909 г. . . . .	134
№ 11 21 іюля 1909 г. . . . .	135

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

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

1909.



# Э. ВЕЙДЕ и К<sup>о</sup>

**МОСКВА**, Мясницкая, 24 (входъ съ Банковскаго пер.).

Телеграммы: Эдвейде, Москва. Телефоны: 27-59 и 77-79.

*В Л А Д Ъ Л Ь Ц Ы:*

Э. А. ШУЛЬЦЬ и Э. В. ВЕЙДЕ

Единственные Представители:

**Англ. Машиностр. Акц. Общ. РОБЕЙ и К<sup>о</sup>.**

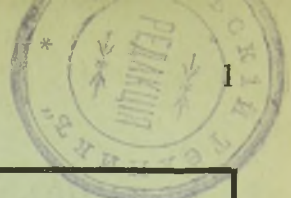
Первоклассныя горизонтальныя паровыя машины одно-двухъ-цилиндровыя и компаундъ съ двойнымъ и тройнымъ расширеніемъ пара съ клапаннымъ парораспределеніемъ. Усовершенствованныя локомобили, полу-локомобили и подкотельныя машины оригинальной конструкціи „Робей“, одно-двухъ-цилиндровыя и компаундъ, для всякихъ назначеній. Горизонтальныя и вертикальныя паровыя машины, одно-двухъ-цилиндровыя и компаундъ, новыхъ моделей, для мелкой и средней промышленности. Вертикальныя паровыя машины одно-двухъ-цилиндровыя и компаундъ, специальныхъ быстроходныхъ типовъ для привода въ дѣйствіе динамо-машинъ, вентиляторовъ, дымососовъ и т. д. Горнозаводскія машины. Воздуходувныя машины. Компрессоры. Дробилки.

**Англійской Компаніи „ДУДБРИДЖЪ“.**

Первоклассныя двигатели какъ для промышленныхъ цѣлей, такъ и специальныхъ типовъ для привода въ дѣйствіе динамо-машинъ. Газовыя двигатели самовсасывающіе генераторныя для антрацита, кокса, древеснаго угля. Двигатели для свѣтильнаго газа. Нефтяныя двигатели, керосиновые, бензиновые и спиртовые, постоянныя и перевозныя (локомобили). Генераторы для газа.

# ДВИГАТЕЛИ





Rigaer Gesellschaft  
für Oeconomie der Dampferzeugungskosten  
und Feuerungscontrolle  
„RICHARD KABLITZ“

Telephon № 635.

Riga, Albertstrasse 9

РИЖСКОЕ ОБЩЕСТВО

Удешевления Паропроизводства и Контроля Топокъ.

РИЧАРДЪ КАБЛИЦЪ

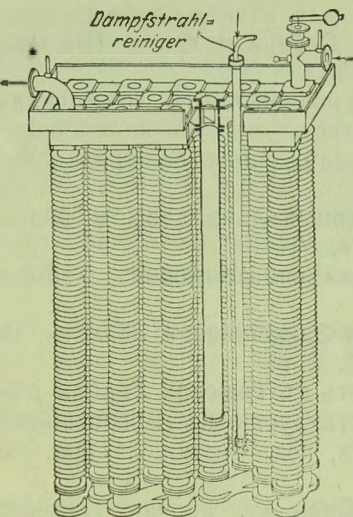
РИГА. Альбертская. 12.

**ЭКОНОМЕЙЗЕРЫ**

изъ ребристыхъ трубъ для подогрѣванія питательной воды отходящими дымовыми газами.

Одинъ элементъ экономейзера въсомъ ок. 180 пуд. имѣетъ поверхность нагрѣва 700 кв. футовъ. Потребное мѣсто 1800×760×2400 мм. глубины. Равносилень около 70 трубамъ экономейзера „Гринъ“, но около 3 разъ дешевле.

Въ дѣйствиі уже 6 лѣтъ. Всего поставлено 77.000 кв. фут. Цѣна за элементъ Руб. 1100.—



**Автоматы** для вторичнаго воздуха.

**Подогрѣватели.**

**Замуровки** по сводчатой системѣ.

**Контроль ведется:** Анализаторами топочныхъ газовъ, измѣрителями разницы тяги, водомѣрами, пирометрами и пр.

**Анализы угля.**

Брошюра о контролѣ топокъ бесплатно.

9

О ПОДПИСКѢ на 1909 годъ

на

**„ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ“**

ГОДЪ LXXXV.

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

Цѣна за годовое изданіе въ годъ съ пересылкою и доставкою: Для горныхъ инженеровъ — **ШЕСТЬ** рублей. Для остальныхъ подписчиковъ — **ДЕВЯТЬ** рублей.

Подписка на „Горный Журналъ“ принимается въ С.-Петербургѣ, въ Горномъ Ученомъ Комитетѣ, и во всѣхъ книжныхъ магазинахъ.

35781  
286  
1904



## Объявленіе Горнаго Ученаго Комитета.

Въ Комитетѣ продаются слѣдующія изданія:

1) **Геологическія изслѣдованія и развѣдочныя работы по линіи Сибирской ж. д.:** 20 выпусковъ (выпускъ 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 Всероссійской Выставкѣ въ Нижнемъ-Новгородѣ“.** Изд. Горн. Д-та, подъ редакціей Горн. Инж. Н. Нестеровскаго. 6 выпусковъ.

Выпускъ 1. Группа 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. **Ископаемые угли,** ст. Горныхъ Инженеровъ Н. Козовскаго, 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. **Желѣзо** (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. Кулибинимъ. Ц. 1 руб.

13) **Горнозаводская промышленность Россіи,** соч. Кеппена (Исторія горнаго дѣла, горно-учебныя заведенія. Золото, платина, серебро, мѣдь, свинець, цинкъ, олово, ртуть, марганецъ, кобальтъ, никкель, желѣзо, каменный уголь, нефть, сѣра, графитъ, фосфориты, драгоценныя минералы, строительныя 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 отъгона 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, 1904, 1905 и 1906 гг., по 3 р. за годъ.

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

19) **Исторія Химіи**. Ф. 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 пачисленія платы въ возмѣщеніе расходовъ казны за раздѣленіе золото-серебряныхъ сплавовъ и за передѣлъ ихъ въ монету и для опредѣленія взимаемой съ золота, серебра и платины натурою горной подати**. Составлены С.-Петербуржскимъ Монетнымъ Дворомъ. Цѣна 5 руб.

23) **Пластовая и геологическая карта Польскаго каменноугольнаго бассейна** на 4 л., сост. Лемпицкимъ. 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. К. Вилклера, перев. съ нѣмецкаго Горн. Инж. К. Флуга. Второе изданіе. Цѣна 2 р.

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

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

29) **Cobe 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 Сабанѣва и Оберъ-Штейгера К. Шмидта, изданныя подъ редакціей Г. Д. Романовскаго. Съ 12-ю таблицами чертежей въ особомъ атласѣ. Цѣна 1 р. 25 к.

38) **Справочная книга для Горныхъ Инженеровъ и Техниковъ по Горной части**. Ив. Тиме. Ц. 10 р. съ атласомъ.

39) **Отчетъ по статистическо-экономическому и техническому изслѣдованію золотопромышленности южной части Енисейскаго округа**. Тове и Горбачева, въ 3-хъ книгахъ Ц. 5 р. Тоже, сѣверной части Енисейскаго округа, горн. инженер. Внуковскаго, въ 2-хъ книгахъ. Цѣна 5 руб.

40) **Отчетъ по статистико-экономическому и техническому изслѣдованію золотопромышленности въ Амурско-Приморскомъ районѣ**: Т. I. Приморская область, горн. инженер. Тове и Рязанова, цѣна 5 р. Т. II. Амурская область ч. I. горн. инженер. Тове и Агроном. Иванова, о. 5 р. и ч. II горн. инженер. Рязанова, о. 5 р.



занова, въ 2-хъ книгахъ, ц. 7 р. 50 к. Тоже, въ Семипалатинскомъ въ Семиреченскомъ округѣ, ч. I горн. инж. Коцовскаго, ц. 1 руб. Лепскаго округа, Горбачева, ц. 6 руб.

41) Геологическое описаніе южной оконечности Ляо-Дунскаго полуострова въ предѣлахъ Квантунской области и ея мѣсторожденія золота. Горн. Инж. Богдановича. Съ картою, 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., 1901—1905 г. 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 картою. 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) Геологическія изслѣдованія въ золотоносныхъ областяхъ Сибири:

1) Отдѣльные выпуски предварительныхъ отчетовъ: Енисейскаго района, в. I. Ц. 80 к., в. II. Цѣна 65 к., в. III. Ц. 50 к., в. IV. Ц. 90 к.; Амурско-Приморскаго района, в. I. Ц. 55 к., в. II. Ц. 65 к. в., III. Ц. 1 р. 40 к., в. IV. Ц. 1 р. 30 к. Ленскаго района, в. I. Ц. 55 к. в. II. Ц. 90 к.

2) Геологическія карты съ описаніями Енисейскаго района: Лист. л—6, л—6, к—7, к—8, по 1 р. каждая; Ленскаго района: Лист. II—6, по 2 р. 50 к. каждая.

48) Планы острова Челекена.

49) Геологическая карта Закаспійской области. Мушкетова. Цѣна 7 р.

50) Начала маркшейдерскаго искусства. Л. А. Сакса. Ц. 1 р. 50 к.

51) Карта Киргизской степи съ описаніемъ проф. Романовскаго Ц. 1 р. 50 к.

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

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

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

55) Указатель русской литературы о золотомъ промыслѣ. Сост. Бѣлосоровымъ. Ц. 3 р.

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

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

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

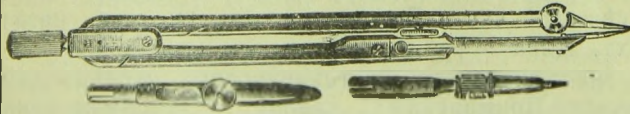
59) Горноразвѣдочное дѣло. И. Корзухина. Ц. 7 р.

60) Мемуаръ о строеніи металловъ, сост. Тиме. Ц. 70 к.


61) Химія Бурдакова. Ц. 4 р.

62) Словарь Бека. Ц. 6.

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



Точныя и школьныя готовальни  
Имп. Герм. Имп.  
ПРЕДЛАГАЮТЪ



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



# Отто Кэстнеръ, Москва.

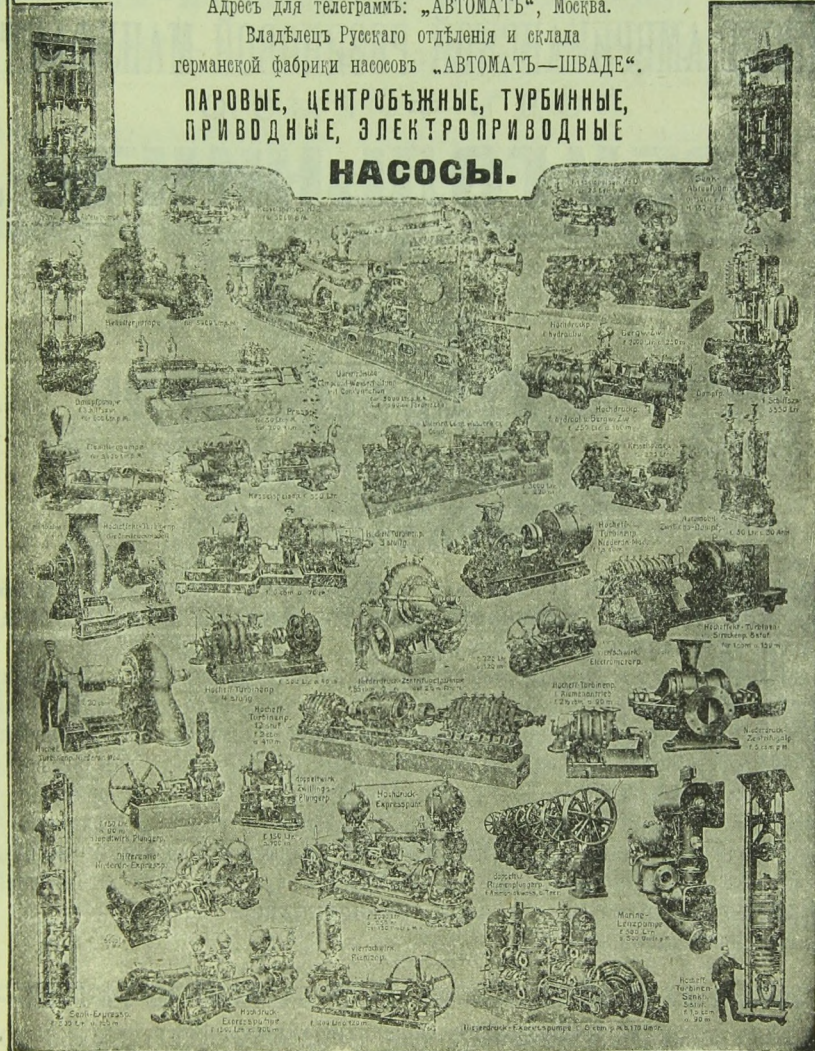
Мясницкая, Милютинскій пер., д. Фалёвыхъ Телеф. 27-98.

Адресъ для телеграммъ: „АВТОМАТЪ“, Москва.

Владѣлецъ Русскаго отдѣленія и склада  
германской фабрики насосовъ „АВТОМАТЪ—ШВАДЕ“.

ПАРОВЫЕ, ЦЕНТРОБѢЖНЫЕ, ТУРБИННЫЕ,  
ПРИВОДНЫЕ, ЭЛЕКТРОПРИВОДНЫЕ

## НАСОСЫ.



## НАСОСЫ ДЛЯ ГОРНЫХЪ ЗАВОДОВЪ

поршневой, центробѣжной и турбинной системы, для всѣхъ способовъ привода; быстроходные поршневые насосы. Гидравлическіе насосы. Подземныя водоподъемныя машины. Вертикальныя шахтные насосы. Насосы компаундъ и тройного расширенія пара. Наилучшія референціи нѣсколькихъ тысячъ русскихъ и заграничныхъ заводовъ.

Каталоги, смѣты, равно и посѣщеніе инженеровъ безвозмездно.





1865



1870



1882



1896

ТОВАРИЩЕСТВО  
РОССІЙСКО-АМЕРИКАНСКОЙ РЕЗИНОВОЙ МАНУФАКТУРЫ  
ПОДЪ ФИРМОЮ

**„ТРЕУГОЛЬНИКЪ“.**

ФАБРИЧНОЕ



КЛЕЙМО.

**ТРЕУГОЛЬНИКЪ**

Резиновые издѣлія всякаго рода, для фабрикъ, заводовъ, желѣзныхъ дорогъ, пароходовъ, рудниковъ, элеваторовъ, пожарныхъ обществъ, акцизныхъ управлений и проч., какъ-то:

Пластины, клапаны, кольца, рамки, буфера, приемные и напорные рукава для вѣхъ цѣпей, трубки безъ прокладокъ, приводные ремни, кирза, обкладка валовъ, шкивовъ и колесъ багажныхъ тельжекъ, набивка для сальниковъ, патентованная компенсирующая слоистая набивка (Сплитъ), Трармитъ, азбестовыя издѣлія, предметы изъ роговой резины, предметы для электротехники и для кабельныхъ заводовъ и проч., и проч.

Резиновые хирургическіе и галантерейные предметы, резиновые губки, резиновые маты и половики, мячи и игрушки, прорезиненныя матеріи и одежда.

Резиновыя экипажныя шины, покрышки и трубки для автомобилей, массивныя шины для автобусовъ и проч., велосипедныя покрышки, трубки и друг. велосипедныя принадлежности.

**ФАБРИКА И ПРАВЛЕНІЕ:**

въ С.-Петербургѣ, Обводный каналъ, 138.

**КОНТОРЫ И СКЛАДЫ:**

- въ С.-Петербургѣ, Екатерин. кан., 34, соб. д.
- » Москвѣ, Варварка, соб. д. (бывшее Сибирское подворье).
- » Ригѣ, Старый Городъ, № 12, соб. домъ.
- » Одессѣ, Пушкинская ул., № 32, соб. д.
- » Екатеринбургѣ, уг. Главнаго проспекта и Колобовской ул., соб. домъ.
- » Иркутскѣ, Большая ул., № 18.
- » Ростовѣ н/Д., Тагаирогск. пр., прот. театра.
- » Харьковѣ, Екатеринос. ул., № 35, соб. д.
- » Кіевѣ, Фундуклеевская ул., 10, д. Михельсона.
- » Тифлисѣ, Эриванская площ., д. Городск. Кред. Общества.

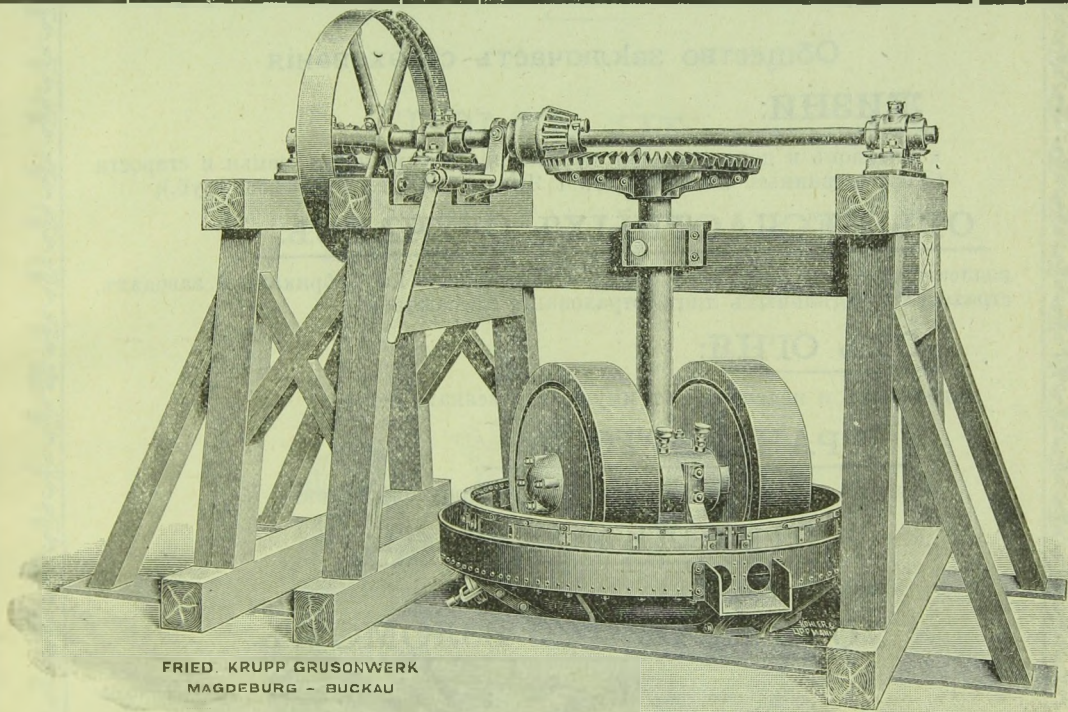
- въ Ташкентѣ, Кауфманская ул., домъ А. Х. А. Ходжинова.
- » Казани, Поперечно-Владимірская улица, домъ Кильдишева.
- » Перми, уг. Петропавловской и Кунгурской ул., домъ Барановой.
- » Саратовѣ, Москов. ул., № 60, д. Худобина.
- » Владивѣ, уг. Большой и Милліонной ул., № 13/6, домъ Залкина.
- » Владивостокѣ, Свѣтланская ул., домъ Сон-хо-шина и Чжан-тен-сана.
- » Томскѣ, уг. Магистратской и Обрубной, домъ Самохвалова.
- » Варшавѣ, Рымарская, 12.

# МАШИНЫ ДЛѢ ОБРАБОТКИ РУДЪ

Камнедробилки. Вальцовыя мельницы. Толчеи. Шаровыя мельницы. Мельницы для мелкаго мокраго размола.

БЪГУНЫ для тонкаго размола золотыхъ рудъ.

Амальгамирныя аппараты. Аппараты для отдѣленія и сгущенія. Аппараты для выщелачиванія.



FRIED. KRUPP GRUSONWERK  
MAGDEBURG - BUCKAU

ПОЛНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ЗАВОДОВЪ ДЛѢ РАЗРАБОТКИ ВСЯКАГО РОДА РУДЪ,  
преимущественно заводовъ для обогащенія золотыхъ рудъ.

Имѣется большая испытательная станція для размельченія и обработки рудъ.

Полное оборудование касающееся извлеченія металловъ металлург. и электрометаллургическимъ способомъ.

Прокатныя станы. Краны и подъемныя машины всякаго рода.

**Фрид. Круппъ Акц. Общ. Грузонверкъ**  
Магдебургъ-Буккау (Германія).



## СТРАХОВОЕ ОБЩЕСТВО

**„РОССІЯ“**

въ С.-Петербургѣ, учр. въ 1881 г.

Наличные капиталы: 70.300,000 руб.

Общество заключаетъ страхованія

**ЖИЗНИ:**капиталовъ и доходовъ для обезпеченія будущности семьи и старости  
(Застрахованные капиталы къ 1 Января 1909 г.: 189.738,531 руб.);**ОТЪ НЕСЧАСТНЫХЪ СЛУЧАЕВЪ:**коллективныя страхованія рабочихъ и служащихъ на фабрикахъ и заводахъ,  
страхованія отдѣльныхъ лицъ, страхованія пассажировъ;**ОТЪ ОГНЯ:**

движимыхъ и недвижимыхъ имуществъ всякаго рода;

**ТРАНСПОРТОВЪ:**

морскихъ, рѣчныхъ и сухопутныхъ и корпусовъ судовъ;

**СТЕКОЛЬ и ЗЕРКАЛЬ:**

всякаго рода и сорта отъ излома и разбитія.

**ОТЪ КРАЖЪ СО ВЗЛОМОМЪ.**

Вознагражденія,

уплаченныя Обществомъ со времени его учрежденія:

217.918.000 руб.

Заявленія о страхованіи принимаются и всякаго рода свѣдѣнія сообщаются въ правленіи, въ С.-Петербургѣ (Морская, собств. д., № 37) и агентами во всѣхъ городахъ Имперіи.

Страхованія пассажировъ отъ несчастныхъ случаевъ во время путешествія по желѣзнымъ дорогамъ и на пароходахъ заключаются также на главныхъ станціяхъ желѣзныхъ дорогъ и на пароходныхъ пристаняхъ.

# ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ

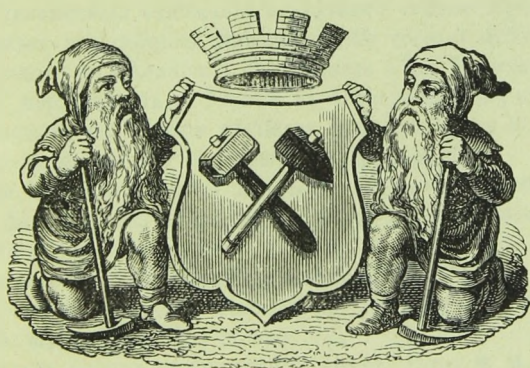
ИЗДАВАЕМЫИ

ГОРНЫМЪ УЧЕНЫМЪ КОМИТЕТОМЪ.

1909.

ТОМЪ III.

ЮЛЬ—АВГУСТЪ—СЕНТЯБРЬ.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

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

1909.



ГОРНЫЙ ЖУРНАЛ

ОТДЕЛЕНИЕ НАУКЪ

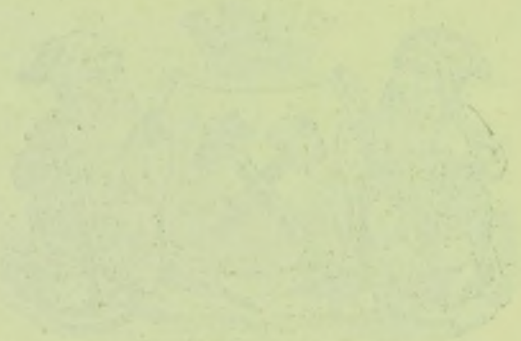
ИЗДАНИЕ

ГОРНЫЙ УЧЕНЫЙ КОМИТЕТЪ

1888

ТОМЪ III

Печатано по распоряженію Горнаго Ученаго Комитета.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ

Въ Типографіи Императорскаго Горнаго Ученнаго Комитета

1888

№ 1

# О Г Л А В Л Е Н І Е

## Третьяго тома 1909 года.

### I. Горное и заводское дѣло.

СТР.

Къ вопросу о раздѣлѣ и исправленіи границъ участковъ, содержащихъ пластовыя мѣсторожденія полезныхъ ископаемыхъ, проф. <b>В. И. Баумана</b> . Окончаніе. (A la question du partage et de la correction des limites des quartiers, qui contiennent des couches de minerais utiles, par M-r le Professeur <b>W. Baumann</b> . (Fin.) . . . . .	1
Горизонтальный гидравлическій прессъ для штамповки снарядовъ Александровскаго завода Олонецкаго горнаго округа, горн. инженера <b>Б. Н. Михайлова</b> . (Presse horizontale hydraulique pour presser les projectiles aux usines d'Alexandrowsk, du district minier d'Olonetz, par M-r <b>B. Mikhailow</b> . . . . .	21
Мезозойскія угленосныя отложения восточнаго склона Урала, академика <b>А. П. Карпинскаго</b> (Les assises mésozoïques lignitifères du versant oriental de l'Oural, par M-r <b>A. Karpinsky</b> , membre de l'Académie des sciences à St. Pétersbourg) . . . . .	53
Драгированіе мерзлоты на р. Юконъ въ Сѣверной Америкѣ, генераль-маіора <b>М. Глыновскаго</b> . (Draguage des placers aurifères congelés dans le bassin du fleuve Yukon en Amérique du Nord, par M-r le Général <b>M. Glinowsky</b> ) . . . . .	87
Мѣдныя руды Урала и способы ихъ металлургической обработки. горн. инж. <b>Б. Н. Померанцева</b> . (Les minerais de cuivre de l'Oural et leurs traitement metallurgique, par M-r <b>B. Pomerantzew</b> , ing. des mines) . . . . .	155
Методъ опредѣленія линіи выходовъ пластовыхъ мѣсторожденій горн. инженера <b>Б. Ф. Мефферта</b> . (Méthode de la détermination de la ligne des affleurements des gîtes stratifiés, par M-r <b>B. Meffert</b> , ing. des mines) . . . . .	194
Давленіе горныхъ породъ на рудничную крѣпь. Проф. <b>М. М. Протодьяконова</b> . (Pression des roches sur le soutènement des mines, par M-r le professeur <b>M. Protodiakonow</b> ) . . . . .	220
Мѣсторожденія бурога желѣзняка въ Златоустовской казенной дачѣ, горн. инж. <b>Е. Н. Барботъ-де-Марни</b> . (Les gîtes d'hématite brune dans le district minier de Zlatooust en Oural, par M-r <b>E. Barbot-de-Marny</b> , ing. des mines) . . . . .	232
Замѣтки о производствѣ мартеповской стали, инженера <b>С. Ю. Суржицнаго</b> . (Notes sur le procédé Martin de l'acier fondu, par M-r <b>Surjitzky</b> , ing.) . . . . .	283
Мѣсторожденія бурога желѣзняка въ Златоустовской казенной дачѣ, горн. инженера <b>Е. Н. Барботъ-де-Марни</b> . (Окончаніе). (Les gîtes d'hématite brune dans le district minier de Zlatooust en Oural, par M-r <b>E. Barbot-de-Marny</b> , ing. des mines. (Fin.) . . . . .	317
Каменноугольная пыль, какъ одинъ изъ факторовъ взрывовъ въ каменноугольныхъ кояхъ, проф. <b>Генриха Пайна</b> . (Poussière de la houille, comme un des facteurs des explosions dans les charbonnages, par M-r <b>Henry Payne</b> , prof) . . . . .	342



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

Минеральный количественный анализъ, горн. инж. <b>П. Д. Николаева</b> . (Analyse minérale quantitative, par M-r <b>P. Nikolaew</b> , ing. des mines) . . . . .	95
Наставленіе къ устройству и испытанію громоотводовъ у помѣщеній для храненія взрывчатыхъ веществъ, инженеръ-технолога <b>В. Ю. Шумана</b> . (Instruction sur la manière de construire et d'essayer les paratonnerres, dont on munit les magasins de matières explosives, par M-r <b>W. Schumann</b> , ing. techn.) . . . . .	123
Минеральный количественный анализъ, горн. инженера <b>П. Д. Николаева</b> . (Окончаніе). (Analyse minérale quantitative par M-r <b>P. Nikolaew</b> , ing. des mines (Fin.) . . . . .	248
Обзоръ путей сообщенія Сѣверной системы Енисейскаго горнаго округа и ихъ значеніе въ развитіи въ немъ золотого промысла, горн. инженера <b>А. И. Крылова</b> . (Un aperçu des voies de communication du système du nord du distriet minier d'Enisseysk et leur importance au point de vue du développement de l'industrie aurifère dans cette région, par M-r <b>A. Krilow</b> , ing. des mines) . . . . .	359

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

Таблица несчастныхъ случаевъ отъ взрыва гремучаго газа на каменноугольныхъ копяхъ въ районѣ Юго-Восточнаго горнаго управленія . . . . .	150
Горное дѣло въ Кубанской области, горн. инженера <b>Е. М. Юшкина</b> . (L'industrie minière de la province du Koubad, par M-r <b>E. Jouchkine</b> , ing. des mines). . . . .	274
Свѣдѣнія о дѣйствіи доменныхъ печей на Уральскихъ и Олонецкихъ горныхъ заводахъ за 1907 годъ, <b>Н. И. Сурдула</b> . (Résultats du fonctionnement des hauts-fourneaux des usines de l'Etat en Oural et au gouvernement d'Olonetz en 1907, par M-r <b>Sourdoula</b> ) . . . . .	400

## IV. Смѣсь.

Международный конгрессъ по вопросамъ горнозаводскаго дѣла, прикладной механики и практической геологіи въ Дюссельдорфѣ въ 1910 году (Internationaler Kongress für Bergbau, Hüttenwesen, Angewandte Mechanik und Praktische Geologie. Düsseldorf. 1910) . . . . .	151
<b>Г. Г. Лебедевъ</b> (Некрологъ) . . . . .	152

# ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ

ОФИЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ.

Сентябрь.

№ 9.

1909 г.

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

- № 66, ст. 583. О продленіи срока для собранія основнаго капитала нефтепромышленнаго Общества „Балаханы“.
- „ ст. 584. Обь измѣненіи устава горнопромышленнаго акціонернаго Общества „Медіаторъ“.
- № 68, ст. 598. Обь утвержденіи устава Черноморскаго-Биби-Эйбатскаго нефтянаго акціонернаго Общества.
- „ ст. 600. Обь утвержденіи устава Невской нефтяной Компаніи.
- № 69, ст. 608. Обь измѣненіи устава Русскаго на Биби-Эйбатѣ нефтепромышленнаго и торговаго Общества.
- „ ст. 610. Обь измѣненіи устава каменноугольнаго акціонернаго Общества „Флора“.

Распоряженія, объявленныя Правительствующему Сенату <sup>2)</sup>:

### МИНИСТРОМЪ ТОРГОВЛИ И ПРОМЫШЛЕННОСТИ.

№ 157, ст. 1577. О дѣлопроизводствѣ по прошеніямъ о выдачѣ дозволи-  
тельныхъ на развѣдку свидѣтельствъ.

На основаніи статей 37 и 556 Устава Горнаго, изд. 1893 года, Министру Государственныхъ Имуществъ (нынѣ Министру Торговли и Промышленности) предоставляется издавать правила, инструкціи и росписанія по предметамъ частной горнопромышленности и нефтянаго промысла.

Нынѣ Министерство Торговли и Промышленности признало необходимымъ дать нижеслѣдующія разъясненія относительно дѣлопроизводства по прошеніямъ о выдачѣ дозволи-  
тельныхъ на развѣдку свидѣтельствъ:

1) установленный статьями 269, 270, 290—292 Уст. Гражд. Судопр. порядокъ, подлежа примѣненію лишь по дѣламъ судебнымъ, не можетъ быть распро-  
страняемъ административными учрежденіями на случаи, предусмотрѣнные 95 ст. Устава о гербовомъ сборѣ;

2) при посылкѣ частнымъ лицамъ, на основаніи ст. 95 Уст. о герб. сборѣ, извѣщеній о пріостановкѣ производства по ихъ прошеніямъ, неоплаченнымъ или

<sup>1)</sup> Распубликовано въ Собр. Узак. и Расп. Прав. за 1909 г., отд. II.

<sup>2)</sup> Распубликовано въ Собр. Узак. и Расп. Прав. за 1909 г., отд. I.



не вполне оплаченнымъ гербовымъ сборомъ, не можетъ быть назначаемо какого-либо срока для ихъ оплаты и прошенія эти должны оставаться безъ движенія впредь до представленія просителями причитающейся суммы сбора;

3) въ случаѣ неуказанія просителемъ своего мѣстожителства прошеніе его должно оставаться безъ движенія до тѣхъ поръ, пока онъ самъ не явится и не представитъ гербовыхъ марокъ въ подлежащемъ количествѣ, и

4) подача неоплаченного гербовымъ сборомъ прошенія не создаетъ въ пользу просителя какихъ-либо правъ и если въ то время, какъ прошеніе его остается безъ движенія вслѣдствіе неоплаты гербовымъ сборомъ, другое лицо подаетъ удовлетворяющее всѣмъ требованіямъ закона прошеніе о выдачѣ дозволительнаго свидѣтельства на тотъ же участокъ, то это послѣднее прошеніе должно получить преимущество въ смыслѣ очереди передъ первымъ, остающимся безъ движенія.

Принимая во вниманіе, что означенныя разъясненія имѣютъ значеніе для промысловъ горнаго и нефтяного, какъ для административныхъ учреждений, такъ и для промышленниковъ, Министръ Торговли и Промышленности, 7 іюля 1909 г., на основаніи ст. ст. 37 и 556 Уст. Горн., донесъ Правительствующему Сенату, для распубликованія.

### **№ 173, ст. 1737. О замѣнѣ ст. 65 Наказа чинамъ фабричной инспекціи и ст. 44 Наказа чинамъ горнаго надзора.**

Главное по фабричнымъ и горно-заводскимъ дѣламъ Присутствіе въ засѣданіи 16 іюня 1909 года, на основаніи п. 1 ст. 125 прил. къ ст. 618<sup>1</sup> Учр. Мин. (прод. 1906 года), постановило:

I. Ст. 65 Наказа чинамъ фабричной инспекціи (Собр. узак. 1900 г., ст. 434) замѣнить нижеслѣдующей:

При обнаруженіи нарушеній закона или изданныхъ въ его развитіе постановленій, надзоръ за исполненіемъ коихъ возложенъ на чиновъ фабричной инспекціи, сіи чины составляютъ протоколъ, руководствуясь ст. 56 Уст. Пром. (по прод. 1906 года), или же удостовѣряютъ сіе нарушеніе, руководствуясь ст. 1143 Уст. Угол. Суд.

Однако, въ тѣхъ случаяхъ, когда фабричный инспекторъ, по выясненіи причинъ замѣченнаго нарушенія, убѣдится, что оно является слѣдствіемъ недостаточнаго пониманія закона или затруднительности, по какимъ-либо особымъ причинамъ, соблюденія предписаній онаго, инспекторъ, не составляя протокола, долженъ преподать соотвѣтствующее разъясненіе, съ надлежащей о томъ записью въ означенную въ ст. 61 Наказа ревизіонную книгу съ указаніемъ (буде сіе окажется необходимымъ) срока, въ теченіе котораго заведеніе должно быть приведено въ соотвѣтствіе съ требованіями закона или изданныхъ въ его развитіе постановленій.

II. Ст. 44 Наказа чинамъ горнаго надзора (Собр. узак. 1901 г., ст. 1437) замѣнить нижеслѣдующей:

При обнаруженіи нарушеній закона или изданныхъ въ развитіе его постановленій, надзоръ за исполненіемъ коихъ возложенъ на чиновъ горнаго надзора сіи чины составляютъ протоколъ, руководствуясь ст. 94 Уст. Горн., или же удостовѣряютъ сіе нарушеніе, руководствуясь ст. 1143 Уст. Угол. Суд.

Однако, въ тѣхъ случаяхъ, когда окружный инженеръ, по выясненіи при-

чинъ замѣченнаго нарушенія, убѣдится, что оно является слѣдствіемъ недостаточнаго пониманія закона или затруднительности, по какимъ-либо особымъ причинамъ, соблюденія предписаній онаго, окружный инженеръ, не составляя протокола, долженъ преподать соответствующее разъясненіе, съ надлежащей о томъ записью въ означенную въ ст. 40 Наказа ревизіонную книгу, съ указаніемъ (буде сіе окажется необходимымъ) срока, въ теченіе котораго заведеніе должно быть приведено въ соотвѣтствіе съ требованіями закона или изданныхъ въ его развитіе постановленій.

Приведенное постановленіе Главнаго по фабричнымъ и горно-заводскимъ дѣламъ Присутствія утверждено Министромъ Торговли и Промышленности 3 іюля 1909 года.

О семъ, на основаніи ст. 131 прил. къ ст. 618<sup>1</sup> Учр. Мин. (прод. 1906 г.), Министръ Торговли и Промышленности, 28 іюля 1909 года, донесъ Правительствующему Сенату, для распубликованія.

**№ 173, ст. 1738. О разъясненіи ст. 100 и 141 Уст. Пром. и объ отміѣ циркуляра бывшаго Департамента Торговли и Мануфактуръ отъ 19 іюня 1894 года, за № 13271.**

Главное по фабричнымъ и горно-заводскимъ дѣламъ Присутствіе въ засѣданіи 16 іюня 1909 года постановило:

I. Издать, на основаніи п. 1 ст. 125 прил. къ ст. 618<sup>1</sup> Учр. Мин. (прод. 1906 года), нижеслѣдующее разъясненіе:

По смыслу ст. 100 и 141 Уст. Пром., лавка при промышленномъ предпріятіи должна почитаться фабричной лишь въ томъ случаѣ, когда рабочимъ отпускаются изъ нея необходимые предметы потребленія на особыхъ основаніяхъ, вытекающихъ изъ названной ст. 100, т. е. въ кредитъ съ правомъ заводоуправленій удерживать изъ заработка стоимость отпущенныхъ товаровъ.

Для производства удержанія изъ причитающейся рабочимъ заработной платы за товары, отпущенные изъ лавокъ, открываемыхъ въ помѣщеніяхъ фабрикъ и заводовъ потребительными товариществами, необходимо лишь согласіе на сіе заводоуправленія; особаго еще разрѣшенія со стороны фабричной инспекціи для производства означенныхъ удержаній не требуется.

Вычеты же изъ слѣдуемыхъ рабочихъ платежей на покрытіе ихъ долговъ по забору товаровъ изъ фабричныхъ лавокъ не-потребительныхъ обществъ допускаются, по силѣ ст. 141 Уст. Пром., не иначе, какъ съ разрѣшенія фабричной инспекціи. При этомъ, однако, изъ фабричныхъ лавокъ, хотя бы и потребительныхъ товариществъ, могутъ быть отпускаемы рабочимъ въ кредитъ, съ правомъ удержанія, безъ особаго на то согласія рабочаго, изъ его заработка стоимости отпущенныхъ товаровъ только тѣ товары, которые обозначены въ росписаніяхъ и расцѣнкахъ, утверждаемыхъ фабричною инспекціею. Что же касается предметовъ, въ эти росписанія не включенныхъ, то при продажѣ таковыхъ рабочимъ въ кредитъ стоимость сихъ товаровъ можетъ быть удерживаема при выдачѣ заработной платы лишь при условіи обоюднаго согласія заводоуправленія и рабочихъ, съ соблюденіемъ порядка, указаннаго въ отдѣлѣ II постановленія Главнаго Присутствія отъ 19 апрѣля 1906 года (Собр. узак., ст. 1478).



II. Циркуляръ бывшаго Департамента Торговли и Мануфактуръ, отъ 19 іюня 1894 года, за № 13271, отмѣнить.

Приведенное постановленіе Главнаго Присутствія утверждено Министромъ Торговли и Промышленности 3 іюля 1909 года.

О семъ, на основаніи ст. 131 прил. ст. 618<sup>1</sup> Учр. Мин. (прод. 1906 года), Министръ Торговли и Промышленности, 28 іюля 1909 года, донесъ Правительствующему Сенату, для распубликованія.

**№ 173, ст. 1739. Объ измѣненіи § 6 правилъ предосторожности при работахъ на цинковыхъ заводахъ.**

Главное по фабричнымъ и горно-заводскимъ дѣламъ Присутствіе въ засѣданіи 16 іюня 1909 года, на основаніи п. 2 ст. 125 прил. къ ст. 618<sup>1</sup> Учр. Мин. (прод. 1906 года), постановило:

§ 6 Правилъ предосторожности при работахъ на цинковыхъ заводахъ, изданныхъ въ засѣданіи Главнаго Присутствія отъ 19 апрѣля 1906 года (Собр. узак., ст. 1480), замѣнить нижеслѣдующимъ:

«Въ той части завода, гдѣ нѣтъ пыли, должны находиться помѣщеніе для умыванія и одѣванія рабочихъ и отдѣльно помѣщеніе для ѣды. Оба эти помѣщенія должны содержаться въ чистотѣ и отопливаться въ холодное время года.

Въ одѣвальной и умывальной комнатахъ полагается: вода, мыло и полотенце и должно быть отведено мѣсто для храненія платья, снимаемаго рабочимъ передъ началомъ работъ и при переодѣваніи въ платье, въ которомъ они производятъ работы.

Заводоуправленіе обязано безвозмездно выдавать всѣмъ рабочимъ на время производства работъ блузы, штаны, головной уборъ и обувь.

Заводоуправленіе обязано предоставить возможность рабочимъ пользоваться находящейся при заводѣ баней не менѣе двухъ разъ въ недѣлю и въ исключительныхъ случаяхъ по требованію врача и въ рабочіе часы».

Приведенное постановленіе Главнаго Присутствія утверждено Министромъ Торговли и Промышленности 3 іюля 1909 года.

О семъ, на основаніи ст. 131 прил. къ ст. 618<sup>1</sup> Учр. Мин. (прод. 1906 г.), Министръ Торговли и Промышленности, 28 іюля 1909 г., донесъ Правительствующему Сенату, для распубликованія.

**№ 173, ст. 1740. О дополненіи инструкціи присутствіямъ по фабричнымъ и горно-заводскимъ дѣламъ, чинамъ фабричнаго и горнаго надзора, а также учрежденіямъ и лицамъ, ихъ замѣняющимъ, по примѣненію закона 2 іюня 1903 года о вознагражденіи потерѣвшихъ вслѣдствіе несчастныхъ случаевъ.**

Главное по фабричныхъ и горно-заводскимъ дѣламъ Присутствіе, въ засѣданіи 16 іюня 1909 года, на основаніи ст. 55 прил. къ ст. 156<sup>19</sup> Уст. Пром. (прод. 1906 года), постановило:

Дополнить инструкцію Присутствіямъ по фабричнымъ и горно-заводскимъ дѣламъ, чинамъ фабричнаго и горнаго надзора, а также учрежденіямъ и лицамъ,

ихъ замѣняющимъ, по примѣненію закона 2 іюня 1903 года о вознагражденіи потерпѣвшихъ вслѣдствіе несчастныхъ случаевъ (Собр. узак. 1903 г., ст. 2005), нижеслѣдующимъ правиломъ:

42. При внесеніи на разсмотрѣніе Присутствія по фабричнымъ и горно-заводскимъ дѣламъ объ установленіи, на основаніи ст. 18 прил. къ ст. 156<sup>19</sup> Уст. Пром. (прод. 1906 года), средней поденной платы чернорабочимъ, старшимъ фабричнымъ инспекторамъ и окружнымъ горнымъ инженерамъ, по принадлежности, надлежитъ представлять Присутствію въ обоснованіе предполагаемаго размѣра платы, данныя, выведенныя по дѣйствительнымъ платамъ, существующимъ въ различныхъ мѣстностяхъ данной губерніи, и притомъ исключительно платамъ чернорабочимъ; платы же лицамъ, кои исполняютъ работы, требующія особыхъ профессиональныхъ навыка и знанія, ни въ коемъ случаѣ не должны быть положены въ основаніе выводовъ средней поденной платы.

Приведенное постановленіе Главнаго Присутствія утверждено Министеромъ Торговли и Промышленности 3 іюля 1909 года.

О семъ, на основаніи ст. 131 прил. къ ст. 618<sup>1</sup> Учр. Мин. (прод. 1906 г.), Министръ Торговли и Промышленности, 28 іюля 1909 г., донесъ Правительствующему Сенату, для распубликованія:

**№ 173, ст. 1741. О порядкѣ впуска рабочихъ, не явившихся къ указанному сроку на работу.**

35731  
Главное по фабричнымъ и горно-заводскимъ дѣламъ Присутствіе, въ засѣданіи 16 іюня 1909 года, на основаніи п. 1 ст. 125 прил. ст. 618<sup>1</sup> Учр. Мин. (прод. 1906 года), постановило: разъяснить, что въ дѣйствующихъ узаконеніяхъ не усматривается основаній къ лишенію управленій промышленными заведеніями права опредѣлять въ правилахъ внутренняго распорядка, что впускъ на работу въ промышленное заведеніе допускается только въ теченіе опредѣленнаго времени; неявившіеся къ указанному сроку рабочіе могутъ быть не допущены въ промышленное заведеніе ранѣе обозначеннаго въ правилахъ внутренняго распорядка времени для новаго впуска на работы.

Приведенное постановленіе Главнаго Присутствія утверждено Министеромъ Торговли и Промышленности 3 іюля 1909 года.

О семъ, на основаніи ст. 131 прил. ст. 618<sup>1</sup> Учр. Мин. (прод. 1906 года), Министръ Торговли и Промышленности, 28 іюля 1909 года, донесъ Правительствующему Сенату, для распубликованія.

**№ 174, ст. 1747. О распространеніи правилъ для предупрежденія и прекращенія пожаровъ на нефтяныхъ промыслахъ Бакинской губ. и на нефтяные промысла Кубанской области.**

Въ ст. 1007 Собр. указ. и расп. Прав. за 1891 г. распубликованы во всеобщее свѣдѣніе утвержденныя Министеромъ Государственныхъ Имуществъ и обязательныя для нефтепромышленниковъ правила для предупрежденія и прекращенія пожаровъ на нефтяныхъ промыслахъ Бакинской губерніи, при чемъ послѣдовавшія въ сихъ правилахъ измѣненія и дополненія, а также распоряженія о распространеніи дѣйствія означенныхъ правилъ на нефтяные промысла Терской и Закаспій-



ской областей и Берекейской дачи, Дагестанской области, опубликованы въ томъ же Собраніи узаконеній въ ст. 371 за 1893 г., въ ст. ст. 189 и 775 за 1894 г., въ ст. ст. 324 и 1377 за 1897 г. и въ ст. 21 за 1905 годъ.

Признавъ нынѣ необходимымъ распространить дѣйствіе тѣхъ же правилъ и на нефтяные промысла, находящіеся въ Кубанской области, Министръ Торговли и Промышленности, 7 августа 1909 года, донесъ о семъ Правительствующему Сенату, для распубликованія.

## **Распоряженіе, объявленное Правительствующему Сенату:**

### **МИНИСТРОМЪ ПУТЕЙ СООБЩЕНІЯ.**

**№ 168, ст. 1715. Объ утвержденіи инструкціи Варшавскому Пораіонному Комитету по вывозу минеральнаго топлива изъ Домбровскаго бассейна.**

### **ПОСТАНОВЛЕНІЕ**

### **МИНИСТРА ПУТЕЙ СООБЩЕНІЯ.**

*31 мая—5 іюня 1909 года.*

№ 13983.

Совѣтъ по желѣзнодорожнымъ дѣламъ, утвердивъ журналомъ отъ 25 ноября и 16 декабря 1908 г. за № 24, въ силу примѣчанія 2 къ ст. 51 Общаго Устава Россійскихъ желѣзныхъ дорогъ, «Правила вывоза минеральнаго топлива изъ Домбровскаго бассейна» въ порядкѣ разверстки вагоновъ (опублик. въ № 32 «Собр. узак. и расп. Прав.» за 1909 г. при постановленіи Министра Путей Сообщенія отъ 18—20 февраля 1909 г. за № 4221), одобрилъ одновременно также и Инструкцію Варшавскому Пораіонному Комитету, касающуюся сего вопроса.

Утвердивъ, по соглашенію съ Министрами Внутреннихъ Дѣлъ, Финансовъ, Торговли и Промышленности и Главноуправляющимъ Землеустройствомъ и Земледѣліемъ, означенную Инструкцію Варшавскому Пораіонному Комитету, предлагаю принять таковую къ исполненію съ 1 іюля 1909 г. въ нижеслѣдующей редакціи:

### **И Н С Т Р У К Ц И Я**

#### **ВАРШАВСКОМУ ПОРАІОННОМУ КОМИТЕТУ ПО ВЫВОЗУ МИНЕРАЛЬНОГО ТОПЛИВА ИЗЪ ДОМБРОВСКАГО БАСЕЙНА.**

§ 1. Завѣдываніе вывозомъ минеральнаго топлива изъ Домбровскаго бассейна возлагается на Варшавскій Пораіонный Комитетъ, на основаніи особыхъ на сей предметъ правилъ.

§ 2. Непосредственное завѣдываніе дѣлами по угольнымъ перевозкамъ возлагается на Управление дѣлами Комитета, которое разрѣшаетъ относящіеся до этихъ перевозокъ вопросы въ особыхъ угольныхъ совѣщаніяхъ, созываемыхъ въ нижеуказанномъ составѣ.

§ 3. Въ составъ особыхъ Совѣщаній Управленія дѣлами Комитета по угольнымъ перевозкамъ входятъ: а) Предсѣдатель Пораіоннаго Комитета; б) по одному представителю отъ Министерствъ: Внутреннихъ Дѣлъ, Торговли и Промышленности, Финансовъ, Путей Сообщенія и Главнаго Управленія Землеустройства и Земледѣлія; в) по одному представителю отъ дорогъ Привислинскаго раіона; г) двухъ выборныхъ представителей отъ Совѣта Съѣзда горнопромышленниковъ Царства Польскаго, изъ коихъ одинъ отъ каменноугольной и одинъ отъ желѣзной промышленности; д) трехъ выборныхъ представителей отъ углепромышленниковъ Домбровскаго бассейна, и е) по одному выборному представителю отъ Варшавскаго и Лодзинскаго Биржевыхъ Комитетовъ и отъ Центрального Сельско-хозяйственнаго Общества Царства Польскаго и одинъ представитель отъ городского управленія города Варшавы.

*Примѣчаніе.* По усмотрѣнію Предсѣдателя въ указанныя Совѣщанія могутъ быть приглашаемы и другія лица съ правомъ совѣщательнаго голоса.

§ 4. Предсѣдательство въ особыхъ угольныхъ Совѣщаніяхъ возлагается на Предсѣдателя Варшавскаго Пораіоннаго Комитета.

§ 5. Особыя угольныя Совѣщанія созываются въ Варшавѣ по особому каждый разъ приглашенію Предсѣдателя Комитета, не менѣе одного раза въ мѣсяцъ. Засѣданіе Совѣщанія считается состоявшимся, когда въ немъ присутствуетъ не менѣе четырехъ членовъ, изъ коихъ, кромѣ предсѣдателя, обязательно присутствіе представителей Привислинскихъ и Варшавско-Вѣнскаго желѣзныхъ дорогъ и представителя Совѣта Съѣзда горнопромышленниковъ Царства Польскаго. Исключеніе составляютъ засѣданія, въ которыхъ составляются и утверждаются планы перевозокъ и которыя считаются имѣющими законную силу независимо отъ числа присутствующихъ членовъ, и если бы никогѣ изъ членовъ не оказалось на лицо, то планъ перевозки имѣетъ быть составленъ и утвержденъ Предсѣдателемъ и затѣмъ предъявленъ въ ближайшемъ угольномъ Совѣщаніи.

§ 6. Вопросы въ Совѣщаніяхъ рѣшаются большинствомъ голосовъ, а при равенствѣ таковыхъ, голосъ Предсѣдателя даетъ перевѣсъ. Всѣ вопросы, обсуждающіеся въ засѣданіяхъ, вмѣстѣ съ состоявшимися постановленіями, заносятся въ особую книгу протоколовъ и подписываются присутствующими членами.

Въ случаѣ протеста со стороны представителей желѣзныхъ дорогъ, а равно Предсѣдателя или представителей вѣдомствъ по вопросамъ, затрагивающимъ интересы дорогъ, спорные вопросы представляются Предсѣдателемъ въ Центральный Комитетъ, но по вопросамъ распорядительнаго характера протесты представителей вѣдомствъ не приостанавливаютъ исполненія рѣшеній.

§ 7. Вѣдѣнію Управленія дѣлами Комитета подлежатъ: а) составленіе подробныхъ плановъ перевозокъ минеральнаго топлива и очередныхъ списковъ, согласно особымъ правиламъ о сихъ перевозкахъ; б) опредѣленіе періодовъ времени, на которые долженъ быть составленъ планъ перевозки и перемѣна этихъ періодовъ по указанію опыта; в) провѣрка показаній отправителей о наличіи запаса добытаго угля и добывной способности копей; г) провѣрка требованій отправителей и потребителей и установленіе очереди между ними, согласно особымъ правиламъ перевозокъ минеральнаго топлива; д) разсмотрѣніе, въ случаѣ возникновенія недоразумѣній и споровъ, заявленій по денежнымъ взысканіямъ, начисляемымъ какъ съ отправителей угля, такъ и съ желѣзныхъ дорогъ за задержку или непогрузку и за неподачу вагоновъ, и составленіе по симъ дѣламъ заключеній на основаніи



правиль; е) разсмотрѣніе претензій отправителей и получателей минеральнаго топлива къ желѣзнымъ дорогамъ, вытекающихъ изъ установленныхъ правилъ на перевозку сего груза, и сообщеніе о нихъ, черезъ Предсѣдателя Комитета, Управленіямъ желѣзныхъ дорогъ, а въ случаѣ надобности, доведеніе объ этомъ тѣмъ же путемъ до свѣдѣнія Управленія желѣзныхъ дорогъ; ж) командированіе, въ случаѣ надобности, кого-либо изъ своихъ членовъ на мѣста погрузки минеральнаго топлива, для собиранія необходимыхъ свѣдѣній и выясненія вопросовъ, вытекающихъ изъ выполненія правилъ о перевозкѣ минеральнаго топлива; з) командированіе, въ случаѣ надобности, съ тою же цѣлью уполномоченныхъ лицъ на копи, въ каковыхъ случаяхъ отправители должны оказывать командируемымъ лицамъ надлежащее содѣйствіе; и) обсужденіе всѣхъ мѣропріятій, клонящихся къ улучшенію и облегченію условій перевозки минеральнаго топлива изъ Дюбровскаго бассейна; к) веденіе подробной статистики перевозокъ минеральнаго топлива, въ размѣрѣ и по формамъ, выработаннымъ Пораіоннымъ Комитетомъ и утвержденнымъ Центральнымъ Комитетомъ, и, наконецъ, л) составленіе и утвержденіе, по соглашенію съ представителями желѣзныхъ дорогъ, формъ статистическихъ и отчетныхъ вѣдомостей по перевозкѣ минеральнаго топлива, а также и формъ для сообщенія Комитету необходимыхъ свѣдѣній желѣзными дорогами, отправителями и потребителями минеральнаго топлива.

§ 8. Для исполненія вышеизложенныхъ обязанностей Предсѣдатель Комитета имѣетъ право требовать всѣ необходимыя для сего свѣдѣнія (какъ-то: о состояніи запасовъ каменнаго угля, о добывной способности копей, о стоимости доставленія угля различными путями, по коимъ производится его передвиженіе помимо желѣзныхъ дорогъ, и другія, имѣющія отношеніе къ угольнымъ перевозкамъ) отъ желѣзныхъ дорогъ, перевозящихъ минеральное топливо, а также отъ отправителей и потребителей онаго.

§ 9. Дѣла, сверхъ указанныхъ въ § 7, а равно разсмотрѣніе поступающихъ заявленій, ходатайствъ и жалобъ, если Предсѣдатель по спѣшности дѣла не найдетъ возможнымъ внести ихъ на предварительное обсужденіе присутствія, а также частныя измѣненія въ текущемъ планѣ перевозки подлежатъ вѣдѣнію Предсѣдателя, который разрѣшаетъ ихъ самолично и дѣлаетъ соответственныя распоряженія, докладывая о распоряженіяхъ этихъ въ ближайшемъ угольномъ Совѣщаніи.

§ 10. На Предсѣдателя лежитъ обязанность руководить порядкомъ преній въ засѣданіяхъ и приводить въ исполненіе состоявшіяся постановленія Управленія дѣлами Комитета.

Подписалъ: Министръ Путей Сообщенія С. Рухловъ.

## ПРИКАЗЫ ПО ГОРНОМУ ВѢДОМСТВУ.

Отъ 7 іюля 1909 г., за № 10.

Утверждаются въ званіи горнаго инженера нижеслѣдующія лица, окончившія въ весеннемъ семестрѣ 1908/9, учебнаго года курсъ наукъ въ горномъ институтѣ Императрицы Екатерины II, съ правомъ, согласно ст. V Высочайше утвержденнаго, 18 марта 1896 года, мнѣнія Государственнаго Совѣта объ утвержденіи положенія о горномъ институтѣ, на производство при поступленіи на государ-

ственную службу въ чинъ коллежскаго секретаря: по заводскому разряду: *Ивановъ Филиппъ, Шушаковъ Николай, Солимани Александръ, Загорскій Левъ, Тихановъ Александръ, Гернфоссъ Всеволодъ, Платоновъ Елпидифоръ, Колаковскій Александръ, Малышевъ Федоръ, Черкасовъ Петръ, Нечипоренко Маркъ, Домрачевъ Азарій, Клочковъ Иванъ, Оларовскій Сократъ, фонъ-Бреннеръ Густавъ, Гассельблатъ Виталій*; по горному разряду: *Парчевскій Иванъ, Роголевичъ Антонъ, Рубинштейнъ Веніаминъ, Костеикій Антонинъ, Поповъ Николай, Радкевичъ Андрей, Путилинъ Ана-толій, Смирновъ Дмитрій*; по старому положенію: *Бахуринъ Иванъ, Сердцевъ Григорій, Каринъ Михаилъ, Васютинскій Борисъ, Гуртовой Василій, Съдовъ Иванъ, Бекъ-Теръ-Давидовъ Григорій, Райдецкій Сигизмундъ, Толстовъ Семень, Мишинъ Василій*.

Объявляю о семь по горному вѣдомству, для свѣдѣнія и надлежащаго исполненія.

Подписаль Министръ Торговли и Промышленности *В. Тимирязевъ*.

Отъ 21 іюля 1909 г., за № 11.

## I.

Высочайшими приказами по гражданскому вѣдомству:

а) 11 мая 1909 года, за № 31.

По горному управленію.

*Назначенъ*, состоящій по главному горному управленію, горный инженеръ, коллежскій совѣтникъ *Глинковъ*—управителемъ орудійныхъ и механическихъ фабрикъ и пробы орудій и снарядовъ пермскихъ пушечныхъ заводовъ съ 22 апрѣля.

б) 12 іюня 1909 г., за № 41.

По вѣдомству Министерства Торговли и Промышленности.

*Объявлена* Высочайшая благодарность начальнику юго-восточнаго горнаго управленія, горному инженеру, тайному совѣтнику *Ванеру*—по случаю его пятидесятилѣтней службы.

*Награжденъ* орденомъ Св. Благовѣрнаго Великаго Князя Александра Невскаго членъ горнаго совѣта и горнаго ученаго комитета, горный инженеръ, тайный совѣтникъ Александръ *Добронизскій*—по случаю его пятидесятилѣтней службы.

## II.

*Опредѣляются на службу* по горному вѣдомству горные инженеры, окончившіе курсъ горнаго института Императрицы Екатерины II, съ правомъ на чинъ коллежскаго секретаря: Викторъ *Гринчакъ*, Николай *Завадзкій* и Борисъ *Михайловъ*, всѣ три съ 3 іюня 1909 г., съ зачисленіемъ по главному горному управленію, безъ содержанія отъ горнаго вѣдомства и откомандированіемъ для техническихъ занятій въ распоряженіе: *Гринчакъ*—контроля сѣверо-западныхъ желѣзныхъ дорогъ, *Завадзкій*—акціонернаго общества брянскихъ каменноугольныхъ копей и рудниковъ и *Михайловъ*—горнаго начальника олонецкихъ заводовъ.

*Назначаются* горные инженеры: механикъ пермскихъ пушечныхъ заводовъ (онъ же архитекторъ и смотритель чертежной) надворный совѣтникъ *Дюмидовскій*—управителемъ сталедитейной и тигельной фабрикъ пермскихъ пушечныхъ заводовъ съ 8 апрѣля 1909 г.; состоящіе по главному горному управленію: коллежскій ас-



сесоръ *Билозоровъ*—механикомъ пермскихъ пушечныхъ заводовъ съ 8 апрѣля 1909 г., титулярный совѣтникъ *Кирилловъ*—помощникомъ окружнаго инженера нижегородскаго горнаго округа съ 15 мая 1909 года.

*Перемешаются* горные инженеры, надворные совѣтники, помощники окружныхъ инженеровъ горныхъ округовъ: маѣвскаго—*Колдыбаевъ* и таганрогско-хрустальскаго—*Феденко*—одинъ на мѣсто другого съ 11 апрѣля 1909 г.

*Поручается* столоначальнику технического отдѣленія горнаго департамента, горному инженеру, титулярному совѣтнику *Ковалевскому*—исполненіе обязанностей начальника сего отдѣленія на время отсутствія въ отпуску и командировки горнаго инженера, статскаго совѣтника *Попова*.

Командируются горные инженеры:

а) по дѣламъ службы: статскіе совѣтники: ординарный профессоръ горнаго института Императрицы Екатерины II *Бауманъ* въ донецкій каменноугольной бассейнъ для производства ревизіи маркшейдерскихъ плановъ, срокомъ на 3 мѣсяца; окружный инженеръ нижегородскаго горнаго округа *Чермакъ*—въ С.-Петербургъ по дѣлу шиповскихъ заводовъ; начальникъ отдѣленія горнаго департамента надворный совѣтникъ *Барботъ-де-Марни*—въ западную Сибирь для осмотра находящихся тамъ крупнѣйшихъ золотопромышленныхъ раіоновъ и предпріятій, срокомъ на два мѣсяца; управитель кушвинскаго завода коллежскій ассесоръ *Ивановъ* 6 за границу для ознакомленія съ установкой и дѣйствіемъ паротурбовозо-духотурбинной машины системы «Брунъ-Бовери-Рато».

б) съ научной цѣлью: членъ горнаго ученаго комитета, заслуженный профессоръ горнаго института Императрицы Екатерины II, тайный совѣтникъ *Тиме*—въ донецкій бассейнъ срокомъ на два мѣсяца; для продолженія изслѣдованія кубанскаго нефтеноснаго раіона: старшій геологъ геологическаго комитета и экстраординарный профессоръ горнаго института Императрицы Екатерины II, дѣйствительный статскій совѣтникъ *Богдановичъ*, срокомъ на 4 мѣсяца и коллежскій секретарь *Чарноикій 2-й*, срокомъ на 6 мѣсяцевъ; для изслѣдованія Крымскаго полуострова—старшій геологъ геологическаго комитета статскій совѣтникъ *Борисякъ*, срокомъ на 4 мѣсяца; для изслѣдованія восточнаго склона южнаго Урала—старшій геологъ геологическаго комитета статскій совѣтникъ *Высоцкій*, срокомъ на 6 мѣсяцевъ; для изслѣдованія ухтенскаго нефтеноснаго раіона: геологъ геологическаго комитета, ординарный профессоръ и секретарь совѣта горнаго института Императрицы Екатерины II, статскій совѣтникъ *Яковлевъ 1-й*, срокомъ на 4<sup>1</sup>/<sub>2</sub> мѣсяца, и состоящій по главному горному управленію съ откомандированіемъ въ распоряженіе директора геологическаго комитета коллежскій секретарь *Замятинъ*; въ донецкій каменноугольный бассейнъ, для продолженія работъ по составленію геологической карты этого бассейна: геологъ геологическаго комитета коллежскій совѣтникъ *Фласъ* срокомъ на 3 мѣсяца, помощникъ геолога геологическаго комитета коллежскій секретарь *Степановъ 5-й*, срокомъ на 6 мѣсяцевъ, состоящій по главному горному управленію съ откомандированіемъ въ распоряженіе директора геологическаго комитета, коллежскій ассесоръ *Родыгинъ*, срокомъ на 6 мѣсяцевъ, для изслѣдованія Ферганской области: геологъ геологическаго комитета коллежскій совѣтникъ *Веберъ II*, состоящій по главному горному управленію съ откомандированіемъ въ распоряженіе директора геологическаго комитета, неутвержденный въ чинѣ *Мушкетовъ*; для изслѣдованія кавказскихъ минеральныхъ водъ: геологъ геологическаго комитета коллежскій совѣтникъ *Ге-*

*расимовъ* и состоящіе по главному горному управленію съ откомандированіемъ въ распоряженіе директора кавказскихъ минеральныхъ водъ: титулярный совѣтникъ *Ошльви* и коллежскій секретарь *Лангаиенъ*; для изслѣдованія Апшеронскаго полуострова: геологъ геологическаго комитета коллежскій совѣтникъ *Голубятниковъ*, срокомъ на 4 мѣсяца и помощникъ геолога геологическаго комитета титулярный совѣтникъ *Воларовичъ*, срокомъ на 6 мѣсяцевъ; для изслѣдованія вдоль строящейся линіи сѣверодонецкой желѣзной дороги—помощникъ хранителя музея горнаго института Императрицы Екатерины II коллежскій ассесоръ *Рейнвальдъ*—срокомъ на 2 мѣсяца для изслѣдованія кахетинскаго нефтеноснаго района помощникъ геолога геологическаго комитета и штатный ассистентъ горнаго института Императрицы Екатерины II, коллежскій ассесоръ *Рябининъ*, срокомъ на 4 мѣсяца; для изслѣдованія сѣверной части острова Сахалина—состоящій по главному горному управленію съ откомандированіемъ въ распоряженіе директора геологическаго комитета коллежскій секретарь *Полевой*.

в) для назначенія на одну изъ штатныхъ должностей на уральскихъ горныхъ заводахъ, состоящій по главному горному управленію статскій совѣтникъ *Кендзерскій*, въ распоряженіе главнаго начальника уральскихъ горныхъ заводовъ, съ 1 мая 1909 года.

г) для техническихъ занятій—состоящіе по главному горному управленію коллежскій ассесоръ *Пашкинъ*—въ распоряженіе екатеринославскаго горнопромышленнаго общества, съ 15 января 1909 г., титулярный совѣтникъ *Госбергъ* на Кизеловскіе заводы князя С. С. Абамелекъ-Лазарева, съ 2 мая 1909 г.; коллежскіе секретари: *Адарюковъ*—въ распоряженіе главнаго начальника уральскихъ горныхъ заводовъ, *Яиевичъ*—въ распоряженіе березовскаго золотопромышленнаго товарищества, оба съ 5 іюня 1909 г., *Абакумовъ*—на путиловскій заводъ, съ 1 февраля 1908 г. и *Трубинъ*—въ распоряженіе начальника обуховскаго сталелитейнаго завода, съ 15 февраля 1909 г.; неутвержденные въ чинѣ: *Матвѣевъ*—въ распоряженіе начальника алтайскаго округа вѣдомства Кабинета Его Императорскаго Величества, съ 1 апрѣля 1909 г.; *Медвѣдокъ*—въ распоряженіе александрійской городской управы, съ 4 іюня 1909 г., всѣ восемь съ оставленіемъ по главному горному управленію, безъ содержанія отъ горнаго вѣдомства.

*Зачисляются* по главному горному управленію, на основаніи ст. 182 уст. горн. по прод. 1906 г., на одинъ годъ, безъ содержанія отъ казны, горные инженеры: статскій совѣтникъ *Гришинъ*—съ 1 мая 1909 г. коллежскій совѣтникъ *Корвинъ-Круковскій*—съ 9 мая 1909 г., коллежскій секретарь *Хаустовъ* съ 7 мая 1909 г., неутвержденные въ чинѣ: *Жалисъ*—съ 29 января 1909 года, *Миротворцевъ*—съ 20 апрѣля 1909 года, всѣ пять за окончаніемъ занятій.

*Увольняются* горные инженеры:

а) отъ должности, согласно прошенію, смотритель орудійныхъ и механическихъ фабрикъ и пробы орудій и снарядовъ пермскихъ пушечныхъ заводовъ, коллежскій ассесоръ *Ильинъ 2-й*, съ 8 мая 1909 г., съ зачисленіемъ по главному горному управленію и откомандированіемъ въ распоряженіе главнаго начальника уральскихъ горныхъ заводовъ, для техническихъ занятій, безъ содержанія отъ горнаго вѣдомства.

б) отъ службы: на основаніи ст. 182 уст. горн. по прод. 1906 г., состоящій по главному управленію, неутвержденный въ чинѣ *Макарьевъ*—съ 28 апрѣля 1909 г.



в) въ отпускъ: тайные совѣтники: начальникъ юго-восточнаго горнаго управленія *Ванеръ*—на 7 дней, членъ горнаго ученаго комитета *Оссовскій*—на 2 мѣсяца: дѣйствительные статскіе совѣтники: директоръ горнаго департамента *Курмаковъ*—на 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> мѣсяца, вице-директоръ горнаго департамента *Азанчеевъ*—на 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> мѣсяца: помощники начальниковъ горныхъ управленій: томскаго—*Маюровъ 2-й* и западнаго—*Брылкинъ*, оба на 2 мѣсяца; статскіе совѣтники: начальникъ горнаго управленія южной Россіи *Хованскій*, на 1 мѣсяць; окружные инженеры горныхъ округовъ: мариупольскаго—*Жолковскій*, на 6 недѣль, екатеринославскаго—*Хоминскій* и уфимскаго—*Евилевскій*, оба на 2 мѣсяца; коллежскіе совѣтники: окружный инженеръ воронежско-донскаго округа *Ковригинъ 1-й*—на 28 дней; инженеръ для командировокъ и развѣдокъ при горномъ департаментѣ *Шейнцвитъ* и помощникъ горнаго начальника олонецкихъ заводовъ *Галченко*, оба на 2 мѣсяца; сверхштатный маркшейдеръ западнаго горнаго управленія *Ясинскій*—на 28 дней; столоначальникъ горнаго департамента и ассистентъ горнаго института Императрицы Екатерины II, надворный совѣтникъ *Ковалевъ*—на 2 мѣсяца, помощникъ окружнаго инженера енисейскаго горнаго округа, титулярный совѣтникъ *Крыловъ*—на 28 дней; состоящіе по главному горному управленію: статскій совѣтникъ *Кольбергъ*—на 1 мѣсяць; коллежскіе совѣтники: *Браиловскій* на 4 мѣсяца, *Рутченко 1-й*—на 3 мѣсяца, *Горяиновъ*, *Ляминъ 1-й*, *Тиме 2-й* и *Штедингъ* всѣ четверо на 2 мѣсяца, *Хартенъ* и *Штельбринкъ*, оба на 1 мѣсяць; надворные совѣтники *Инатовичъ*—на 3 мѣсяца, *Постниковъ*—на 1 мѣсяць, *Реймерсъ*—на 4 мѣсяца; титулярные совѣтники: *Захеръ*—на 4 мѣсяца, *Шершевскій*—на 1 мѣсяць; коллежскій секретарь *Стукачевъ*—на 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> мѣсяца, изъ нихъ Вагнеръ, Оссовскій, Курмаковъ, Азанчеевъ, Маюровъ 2, Хованскій, Ковригинъ, Шейнцвитъ, Галченко, Ясинскій, Тиме 2-й, Ковалевъ, Крыловъ и Стукачевъ—внутри Имперіи, Жолковскій внутри Имперіи и за границу, остальные—за границу.

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

Подписалъ управляющій Министерствомъ Торговли и

Промышленности *М. Остроградскій.*

# ГОРНОЕ И ЗАВОДСКОЕ ДѢЛО.

## ЗАМѢТКИ О ПРОИЗВОДСТВѢ МАРТЕНОВСКОЙ СТАЛИ.

Инженера С. Ю. Суржицкаго.

Настоящая статья не имѣетъ цѣли дать полный обзоръ техники настоящаго времени по производству мартеновской стали. Это только металлургическія студіи, затрагивающія нѣкоторые наиболѣе существенные вопросы, т. е. такіе вопросы, на которые каждому инженеру при постройкѣ металлургическихъ сооружений, или при веденіи сталелѣвательныхъ мастерскихъ приходится постоянно наталкиваться и ихъ разрѣшать. Всѣ нижеслѣдующія замѣчанія составляютъ результатъ долготѣνιαго опыта и наблюденій автора, произведенныхъ на многихъ русскихъ и иностранныхъ заводахъ, и поэтому, полагаемъ, онѣ не лишены будутъ не столько теоретическаго, сколько практическаго интереса для тѣхъ читателей, которыхъ судьба связала такъ или иначе съ металлургіей стали, которые съ любовью и внимательностью относятся къ своему дѣлу.

Мартеновскій процессъ по своему міровому значенію занимаетъ нынѣ среди желѣзной промышленности первое мѣсто послѣ доменнаго производства. Даже всемогущіе ранѣе бессемеровскій и томасовскій процессы отступаютъ передъ нимъ и ему безспорно принадлежитъ будущность, благодаря, съ одной стороны, громадной приспособляемости этого процесса ко всякимъ переменнымъ условіямъ, а съ другой стороны, благодаря, сравнительно съ приносимой пользой, небольшой затратѣ капитала, требуемаго для постройки соответствующихъ сооружений. Въ краткой статьѣ невозможно хотя мало-мальски обстоятельно изложить основы этого процесса и его современнаго развитія—для этого существуетъ отчасти русская, а главнымъ образомъ очень богатая, но весьма разбросанная иностранная литература,—и поэтому рассмотримъ только существенные вопросы, а именно: производство газа для мартеновскихъ печей, т. е. генераторы и нѣкоторыя замѣчанія о постройкѣ печи, о ходѣ процесса, его видоизмѣненіяхъ и самомъ веденіи плавки, а также о качествѣ готовой мартеновской болванки для ея дальнѣйшей обработки въ горячемъ видѣ.



## А. Генераторъ.

Однимъ изъ самыхъ главныхъ родовъ топлива для производства тепловой энергіи, нужной для мартеновскаго процесса, является каменный уголь, и аппаратомъ, производящимъ эту энергію въ формѣ газа—генераторъ. Генераторный газъ для мартеновской печи составляетъ такое же элементарное основаніе, какъ паръ для паровой машины, и поэтому особое вниманіе металлурга должно быть прежде всего обращено на генераторъ и на производство газа. Къ сожалѣнію, у насъ на заводахъ этимъ вопросомъ слишкомъ мало занимаются и не обращаютъ должнаго вниманія, довольствуясь нареканіями на качество угля и на недобросовѣстную прислугу при генераторахъ. Между тѣмъ этотъ вопросъ достоинъ болѣе серьезнаго къ нему отношенія, тѣмъ болѣе, что можно безъ преувеличенія сказать, что плохой и неэкономическій ходъ мартеновской печи очень часто имѣетъ причиной своей неудовлетворительное рѣшеніе вопроса о производствѣ газа.

Прежде всего *качество угля* несомнѣнно представляетъ весьма важное, хотя и не единственное, значеніе для генератора и для качества газа. Многія рекламныя статьи, доказывающія превосходство одного типа генератора передъ другимъ, приводятъ, какъ особое преимущество, то обстоятельство, что данный генераторъ можетъ производить газъ изъ самаго плохого качества угля, даже изъ сгарокъ. О томъ, что можно производить газъ изъ всякаго матеріала, если онъ содержитъ въ себѣ хоть что-нибудь горючаго — спорить нельзя, — но такой газъ обыкновенно никуда не годится для мартеновскаго дѣла.—За границей, особенно въ Германіи, въ послѣднее время изслѣдованія и усовершенствованія генератора въ этомъ направленіи весьма развились. Постоянные опыты, какіе въ этомъ же направленіи, производятся, напр., на заводѣ газовыхъ двигателей Общества Отто въ Дейцѣ близъ Кёльна, имѣютъ несомнѣнно важное значеніе. Другое общество подъ фирмой „Генераторъ“ въ Дрезденѣ уже спеціально только занимается разработкой и эксплуатаціей этаго вопроса, но тамъ же намъ приходилось видѣть одинъ усовершенствованный генераторъ, производящій газъ изъ самаго низкосортнаго угля, чуть не изъ угольной пыли и сгарокъ, но это газъ, которымъ топить можно развѣ подъ котломъ. Поэтому вопросъ о примѣненіи къ генератору разныхъ второстепенныхъ горючихъ матеріаловъ, какъ сгарки, угольная мелочь, горючіе отбросы и т. п., долженъ быть самымъ осторожнымъ образомъ разрѣшаемъ и примѣняемъ къ дѣлу. Даже нѣкоторая экономія на качествѣ угля обыкновенно отзывается очень чувствительными потерями при дальнѣйшемъ назначеніи газа, т. е. при самомъ ходѣ мартеновской печи.—Съ другой же стороны, результаты *опытнаго* генератора не могутъ быть никогда мѣриломъ для заводскаго производства. Поэтому для мартеновскаго процесса необходимъ, какъ горючее, уголь по возможности хорошаго качества, такъ называемый гене-

раторный (газовый) уголь (Generatorkohle, soft coal). Конечно, такой уголь не вездѣ имѣется, и по необходимости приходится прибѣгать и къ худшимъ качествамъ угля, къ сухому малогазовому углю (Sandkohle, hard coal), антрациту, или даже къ бурымъ и лигнитообразнымъ углямъ. Въ такихъ случаяхъ выборъ подходящаго типа генератора и постоянный контроль производства газа еще важнѣе, нежели при углѣ высокаго качества. Кромѣ естественнаго, такъ сказать, газопроизводительнаго качества угля, не менѣе важнымъ является его химическій составъ по отношенію содержанія сѣры и золы.—Содержаніе сѣры вредно безусловно въ какомъ бы то ни было количествѣ, такъ какъ она проходитъ вмѣстѣ съ газами въ печь и поглощается металломъ. Зола же производитъ чувствительную потерю тепловой энергіи угля. По изслѣдованіямъ Н. Campbell'a <sup>1)</sup>, при 7% золы, потеря общей тепловой энергіи угля составляетъ уже 2%. Здѣсь еще надо упомянуть о томъ обстоятельстве, что лабораторное опредѣленіе золы въ углѣ всегда значительно ниже дѣйствительнаго количества золы въ заводской практикѣ, такъ какъ въ лабораторномъ тиглѣ послѣ полнаго сгорания угля остается только зола въ химическомъ смыслѣ, т. е. какъ соединеніе кремнезема съ металлами и щелочами, на дѣлѣ же, въ генераторной практикѣ, зола перемѣшана еще съ несгорѣвшимъ или обгорѣвшимъ углемъ, который въ генераторѣ не можетъ сгорѣть, будучи покрытъ и защищенъ отъ жара, какъ панцыремъ, кремнеземными веществами золы. Нижеслѣдующія цифры достаточно иллюстрируютъ потери, происшедшія отъ содержанія золы въ заводской практикѣ <sup>2)</sup>.

% содержаніе золы въ углѣ.	Потеря въ % отъ общей тепловой стоимости угля.			
	4%	7%	10%	13%
20% несгорѣвшаго угля въ золѣ.	1,5	2,5	3,2	4,0
40% " " " " "	3,0	5,5	7,0	8,5
50% " " " " "	4,0	7,0	10,0	13,0
60% " " " " "	5,5	10,0	14,5	20,0
70% " " " " "	8,0	15,0	21,0	—
80% " " " " "	15,0	25,0	—	—
85% " " " " "	20,0	—	—	—

<sup>1)</sup> Н. Н. Campbell. The Manufacture and Properties of Iron and Steel. 1907 г.

<sup>2)</sup> Н. Campbell. The Open-Hearth Process. Trans. Amer. Inst. Min. Eng. Vol. XXII.



Какъ видимъ, значеніе золы, не столько лабораторной, сколько заводской, весьма важно въ экономическомъ отношеніи. Нельзя сказать, чтобы изъ угля, богатаго золой, нельзя было производить хорошаго газа, — объ этомъ мы уже выше говорили, и вотъ еще слѣдующія нѣкоторыя данныя достаточно насъ въ этомъ убѣждаютъ <sup>1)</sup>:

	У Г О Л Ъ.					Г А З Ъ.				
	Зола.	Вода.	C	O	H	CO <sub>2</sub>	CO	H	CH <sub>4</sub>	Теплов. эффектъ 1 куб. м. въ кал.
1. Каменный уголь изъ Нейроде . . . . .	22,0	5,07	59,22	8,0	4,82	6,8	20,2	11,2	1,0	1120
2. Бельгійскій каменн. уголь . . . . .	16,50	1,64	64,29	9,0	5,10	6,0	22,5	13,5	1,5	1360
3. Кам. уголь изъ Геттельборнъ . . . . .	11,94	4,79	65,0	11,23	4,85	5,7	25,0	14,2	1,7	1375
4. Бурый уголь изъ Галиціи . . . . .	12,94	16,45	46,6	10,16	3,99	1,8	30,3	12,9	3,6	1700

Разъ данныя пласты угля богаты золой или сѣрой, или той и другой вмѣстѣ, то обыкновенно приходится мириться съ этимъ весьма тягостнымъ явленіемъ и развѣ промывкой угля достигать большей его чистоты. Промывкой скорѣе удастся удалить часть золы, нежели сѣры, притомъ въ зависимости отъ того, въ какомъ соединеніи эта послѣдняя въ углѣ находится. Если въ видѣ пиритовъ, то промывка отчасти помогаетъ, чего нельзя сказать о томъ, если сѣра въ углѣ соединена въ видѣ солей алюминія и кальція.

Въ западной Германіи промывкой угля достигаютъ уменьшенія содержанія золы съ 30,22% до 10%, въ Англии при томъ же количествѣ золы даже до 6%. Въ Америкѣ (Alabama) добиваются промывкой уменьшенія золы съ 17,6% до 6,7% и сѣры съ 1,6% до 0,74%. При такихъ результатахъ есть несомнѣнно полный экономическій расчетъ устройства соответствующихъ сооружений для промывки.

Кромѣ вышенамѣченныхъ качествъ угля, по его химическому составу и по его газопроизводительности, еще несомнѣнную роль для генератора играютъ, такъ сказать, его внѣшнія качества, а именно величина кусковъ и степень спекаемости. Самой подходящей величиной кусковъ слѣдуетъ считать орѣшникъ средней величины (въ Германіи такъ называемый Nuss II и Nuss III), даже мелкій орѣшникъ, но притомъ возможно лучше освобожденный отъ пыли. На содержаніе пыли должно быть обращено серьезное вниманіе:—

<sup>1)</sup> D-r Quasebart. Vergasungsversuche mit dem Morgangenerator. „Metallurgie“ 1908, № 8—9.

пыль ничего не даетъ генератору, кромѣ вреда, такъ какъ остается въ генераторѣ почти нетронутой и при дутьѣ загромождаеть проходы, каналы и трубы, и вмѣстѣ съ сажей приходится ее потомъ удалять. Затѣмъ желательно для равномернаго хода генератора имѣть всегда уголь въ кускахъ по возможности *однородной величины*. Всякія смѣси, которыя часто на заводахъ практикуются, напр., изъ крупныхъ кусковъ и орѣшника, не могутъ быть одобряемы, такъ какъ при этомъ равномерная смѣсь рѣдко достигается и ходъ генератора не отличается желательной однородностью. Степень спекаемости угля—тоже весьма важное свойство особенно при выборѣ типа генератора и при его веденіи, о чемъ будетъ сказано еще ниже, и это обстоятельство надо всегда имѣть въ виду. Газовые угли всѣ почти болѣе или менѣе спекаются, и генераторъ, неприспособленный къ этому качеству топлива, можетъ совершенно отказаться отъ производительной работы,—бывали даже случаи, что приходилось его тогда останавливать и съ большими затрудненіями очищать его отъ твердыхъ настывлей спекшагося угля и шлака.

Чтобы рѣшить вопросъ о *выборѣ типа генератора* для подходящаго рода угля и вообще для данныхъ условій, необходимо выяснитъ себѣ общія требованія, которымъ долженъ удовлетворять генераторъ для мартеновскаго производства.—Эти общія требованія можно выразитъ слѣдующимъ образомъ:

Генераторъ долженъ:

- 1) быть возможно несложной конструкціи, имѣть легкій доступъ ко всѣмъ своимъ частямъ во время работы и давать гарантію вѣрнаго и безостановочнаго хода;
- 2) работать по возможности непрерывно, т. е. удаленіе золы и шлака и чистка колосниковъ должна происходить легко и по возможности постоянно, а не періодически;
- 3) работать экономно, т. е. газификація угля должна быть полная, съ наименьшимъ содержаніемъ  $CO_2$  и воздуха;
- 4) давать газъ по возможности сухой, съ умѣреннымъ содержаніемъ водорода, и притомъ однороднаго химическаго состава и одинаковаго давленія.

Можно сказать безъ преувеличенія, что всѣмъ этимъ требованіямъ ни одинъ изъ извѣстныхъ въ практикѣ типовъ генераторовъ полностью не отвѣчаетъ и одновременно отвѣчаютъ болѣе или менѣе всѣ,—въ зависимости отъ способа и опытности при его веденіи и въ зависимости отъ качества даннаго угля. Прежде чѣмъ приступить къ критическому разбору болѣе извѣстныхъ генераторовъ, кажется намъ здѣсь умѣстнымъ обратить вниманіе еще на слѣдующее общее явленіе. На всѣхъ, или по крайней мѣрѣ, на большинствѣ нашихъ заводовъ общее большое мѣсто—это весьма расточительное хозяйство по отношенію къ расходу угля, какъ для всѣхъ вообще заводскихъ надобностей, такъ и въ особенности несоразмѣрно высокій



расходъ угля на производство стали. Дѣйствительно, расходъ угля въ 20—25% отъ выхода готовой болванки является на нашихъ заводахъ развѣ исключеніемъ, между тѣмъ какъ этотъ расходъ въ настоящее время на заграничныхъ заводахъ принять за норму. Причины этого неэкономнаго у насъ расхода ищутъ обыкновенно въ несоотвѣтствующемъ *типу* генератора, т. е. въ явленіи, съ которымъ нужно обыкновенно мириться, какъ съ „force majeure“, такъ какъ не всегда можно, въ особенности въ настоящее время, заниматься дорогими перестройками существующихъ устройствъ, — между тѣмъ какъ въ рѣдкихъ случаяхъ причина именно тамъ, гдѣ ее ищутъ. Гораздо чаще надо искать причины прежде всего въ постройкѣ самой мартеновской печи, затѣмъ въ веденіи этой печи и ея производительности, затѣмъ не въ типѣ, а въ *веденіи* генератора (количество вдуваемого воздуха и пара, давленіе и т. д.), въ неопытномъ содержаніи проводовъ, трубъ и т. д., а уже, наконецъ, только въ самой конструкціи генератора. Слѣдуетъ всегда помнить, что расходъ газа для мартеновской печи данной конструкціи и вмѣстимости нельзя считать переменною величиной „*x*“, но напротивъ величиной опредѣленной „*a*“, разъ печь находится въ ходу, и, повышая производительность печи, мы только немногимъ повышаемъ расходъ газа, но значительно зато уменьшаемъ его процентный расходъ на пудъ годнаго издѣлія. — О взаимномъ тепловомъ отношеніи между генераторомъ и печью, а также и о распредѣленіи тепловой энергіи, получаемой изъ угля, будемъ еще говорить ниже, теперь же только мы хотѣли обратить вниманіе на одно изъ ошибочныхъ сужденій, такъ часто встрѣчающееся въ заводской практикѣ.

Переходя теперь къ выбору генератора, можемъ различить слѣдующіе общіе типы:

- 1) генераторы съ неподвижными колосниками, или безъ колосниковъ;
- 2) генераторы съ вращающимися колосниками и
- 3) генераторы съ водянымъ затворомъ.

Кромѣ того, остается еще въ сторонѣ вопросъ о завалкѣ, ручной или автоматической, съ распредѣлителемъ или безъ него, — этаго вопроса можемъ пока не касаться, какъ мало существеннаго для самого процесса.

Къ *первой* группѣ генераторовъ принадлежатъ: самый старыи типъ, генераторъ Сименса, генераторъ Пёттера съ полигональными колосниками, весьма распространенный въ Германіи, въ особенности же въ Вестфалии и генераторъ силезскаго типа, распространенный въ Верхней Силезіи и на польскихъ заводахъ, безъ колосниковъ, съ крестообразной кирпичной перекладиной, подъ которую вдувается воздухъ. — Всѣ эти типы, довольно всѣмъ извѣстные, отличаются весьма простой конструкціей, долготѣмъ опытомъ и вѣрнымъ ходомъ. Они пригодны и для спекающихся углей при болѣе форсированной шуровкѣ и при болѣе большомъ количествѣ вдуваемого пара. Но всѣ эти типы имѣютъ одинъ очень важный общій недо-

статокъ, и именно тотъ, что не работаютъ непрерывно, такъ какъ шлакъ и золу надо удалять изъ нихъ періодически при задолженіи дорогой и опытной прислуги.—Для удаленія шлака необходимо генераторъ остановить и очень умѣло шлакъ и золу выгрести, что всегда также сопровождается одновременнымъ выгребаніемъ кусковъ угля и большаго количества старокъ,—и послѣ этой операціи только пустить въ ходъ и засыпать свѣжій уголь. Послѣдствія этой работы слѣдующія: содержаніе лишняго количества опытныхъ рабочихъ, необходимость имѣющихся постоянно въ ходу резервныхъ генераторовъ и постоянное колебаніе въ химическомъ составѣ и давленіи газа.—Однимъ словомъ—при другихъ преимуществахъ—эти генераторы работаютъ неэкономно.

Ко *второй* группѣ принадлежатъ генераторы Kerpely, Rehmann'a, Talbot'a и др. По своимъ качествамъ эти генераторы составляютъ противоположность первой группѣ, т. е. они довольно сложной конструкции, но зато работаютъ непрерывно и удаленіе шлака и золы происходитъ безъ остановки генератора и обыкновенно автоматически. Вращающееся движеніе колосниковъ въ высокой степени благоприятно отзывается на процессѣ газификаціи угля: газъ получается однороднаго качества, процессъ ускоряется, слои угля становятся легче проницаемы для воздуха и пара и поэтому производительность генератора повышается и можно работать съ малымъ количествомъ пара—однимъ словомъ, этотъ типъ генераторовъ, въ особенности Kerpely, можно считать лучшимъ изъ существующихъ типовъ. Для спекающихся углей эти генераторы тоже подходящи, а также и для низкосортныхъ углей, какъ бурога угля, такъ и углей, содержащихъ много золы и т. п. Единственный недостатокъ этого типа—это сложность конструкции, которая въ особенности въ нашихъ условіяхъ работы можетъ иной разъ вести къ нежелательнымъ остановкамъ.

Наконецъ, къ *третьей* группѣ принадлежатъ всѣ генераторы съ водянымъ затворомъ, какъ генераторъ Duff'a, Morgan'a и др. (генераторъ Тальбота отчасти и сюда принадлежитъ). Генераторъ Моргана сильно рекламируется, генераторъ же Duff'a очень распространенъ, въ особенности въ Америкѣ. Намъ приходилось наблюдать работу того и другого—и мы должны вывести заключеніе, что они обладаютъ большими недостатками. Главный ихъ недостатокъ заключается именно въ нижнемъ водяномъ затворѣ, отчего получается влажный газъ, отнюдь не полезный для мартеновской печи. Затѣмъ, механическій способъ завалки хорошъ только для весьма однородной величины кусковъ угля и притомъ онъ производитъ всегда на уголь раздробляющее дѣйствіе, отчего получается много пыли. Для спекающихся же углей прямо-таки генераторъ Моргана мало пригодный: образуются настывы шлака, которые трудно удалять, въ нижней части генератора происходятъ сквозныя отверстія, черезъ которыя проходитъ живой паръ и тогда надо генераторъ останавливать. Эти типы генераторовъ слѣдуетъ примѣнять съ большою осторожностью



и развѣ въ нѣкоторыхъ особенно подходящихъ для нихъ условіяхъ. Конечно, они тоже обладаютъ своими преимуществами—между прочимъ тѣмъ, что работаютъ непрерывно и при нормальномъ ходѣ удаленіе шлака не представляетъ никакого затрудненія.—Но эти преимущества, по нашему мнѣнію, не окупаются ихъ недостатками.

Переходя теперь къ самому *веденію* генераторнаго процесса, мы должны прежде всего замѣтить, что рациональный ходъ генератора, т. е. производство газа для надобностей мартеновской печи основывается точно также на вышенамѣченныхъ требованіяхъ, поставленныхъ въ условіе для генераторовъ, а именно: 1) генераторъ долженъ работать экономно, т. е. газификація угля должна быть полная, съ наименьшимъ содержаніемъ  $CO_2$  и воздуха и 2) долженъ давать сухой газъ, съ умѣреннымъ содержаніемъ водорода и притомъ однороднаго химическаго состава и одинаковаго давленія. Какой бы мы ни избрали типъ генератора, процессъ газификаціи можемъ въ немъ вести болѣе или менѣе удовлетворительно. Поэтому эти два вышеставленные требованія относятся уже болѣе къ способу веденія генератора, нежели къ самой его конструкціи. Мы видѣли, что всѣ извѣстные типы генераторовъ отличаются своими преимуществами и недостатками, и что идеальнаго генератора нѣтъ, но и самый идеальный типъ не будетъ давать хорошихъ результатовъ, если мы его не заставимъ работать въ желаемомъ нами направленіи.

Итакъ, прежде всего *газификація угля* должна быть по возможности полная. Эту цѣль достигаемъ, съ одной стороны, вдуваніемъ воздуха соответственнаго давленія, а съ другой стороны, систематической завалкой свѣжаго угля небольшими, но частыми партіями при частомъ контролѣ хода генератора. Точно опредѣлить высоту давленія воздуха вообще для всякаго процесса газификаціи—невозможно. Каждый типъ генератора, каждый сортъ угля и другія побочныя обстоятельства чрезвычайно видоизмѣняютъ эту величину, и поэтому для каждаго отдѣльнаго случая необходимо путемъ опыта установить самое подходящее давленіе. Для нѣкоторыхъ случаевъ давленіе бываетъ достаточнымъ и въ 20—30 мм., а для другихъ давленіе можетъ доходить до 60 мм. столба воды и выше даже. Частыя опредѣленія  $CO_2$  и  $O$  въ генераторныхъ газахъ всегда позволяютъ намъ опредѣлить высоту давленія для даннаго случая; притомъ какъ примѣръ самой обыкновенной ежедневной практики приведемъ слѣдующій анализъ генераторнаго газа американскаго завода <sup>1)</sup>.

$CO_2$	. . .	5,7%
$C_2H_4$	. . .	0,6%
$O$	. . .	0,4%
$CO$	. . .	22,0%

<sup>1)</sup> Н. Campbell. The Manufacture и т. д.

$H$	. . . . .	10,5 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
$CH_4$	. . . . .	2,6 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
$N$ (разница)	.	58,2 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
		<hr/>
		100,00 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

или слѣдующій взятый, какъ среднее изъ 60 опредѣлений газа одного изъ польскихъ заводовъ:

$CO_2$	. . . . .	4,9 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
$C_2H_4 + CH_4$	.	2,8 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
$O$	. . . . .	0,6 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
$CO$	. . . . .	23,1 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
$H$	. . . . .	9,7 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
$N$	. . . . .	58,9 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
		<hr/>
		100,00 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

или какъ примѣръ газа того же завода (среднее изъ 40 опредѣлений) слишкомъ богатаго водородомъ и слишкомъ влажнаго:

$C$	. . . . .	5,60 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
$O$	. . . . .	0,20 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
$CO$	. . . . .	25,40 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
$H$	. . . . .	13,50 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
$N$	. . . . .	55,30 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
		<hr/>
		100,00 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

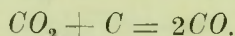
Во всѣхъ случаяхъ содержаніе  $CO_2$  колеблется около 5<sup>0</sup>/<sub>0</sub> и  $O$  — около 0,5<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, и эти цифры можно принять болѣе или менѣе за обыкновенную норму, при чемъ слѣдуетъ имѣть въ виду, что всякое содержаніе  $CO_2$  въ генераторномъ газѣ составляетъ значительную потерю тепловой энергіи угля, какъ показываетъ слѣдующая таблица:

2 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	содержаніе $CO_2$	=	5,3 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	потери теплопроизводимости угля
3 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	”	=	8,0 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	”
4 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	”	=	10,8 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	”
5 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	”	=	13,7 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	”
6 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	”	=	16,6 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	”
7 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	”	=	19,6 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	”
8 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	”	=	23,0 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	”
9 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	”	=	26,5 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	”
10 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	”	=	30,0 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	”

Отсюда можемъ заключить, что содержаніе  $CO_2$  въ генераторныхъ газахъ можетъ намъ служить *указателемъ степени газификаціи и экономіи*



*сжигаемого угля*, такъ какъ углекислота въ генераторномъ процессѣ является продуктомъ полнаго сжиганія угля, и она при проходѣ черезъ раскаленные слои угля не успѣла вступить съ нимъ въ реакцію



Теоретически, уголь въ генераторѣ въ атмосферѣ воздуха сгораетъ прежде всего до  $CO_2$  и дальше уже, обогащаясь углеродомъ, возстановляется до  $CO$ , которая и является самымъ существеннымъ компонентомъ генераторнаго газа. На практикѣ, однако, нѣтъ строгихъ разграниченій ни по мѣсту, ни по времени между этими реакціями. Всѣ реакціи, какъ-то: частичная сухая перегонка угля ( $CH_4$ ,  $C_2H_4$ ), образованіе  $CO_2$ , возстановленіе  $CO_2$  до  $CO$ , разложеніе  $H_2O$  и всѣ диссоціаціонныя реакціи протекаютъ не въ строгомъ порядкѣ одна за другой, но обыкновенно одновременно, такъ что въ образовавшихся газахъ въ каждой сферѣ генератора и во всякое время процесса можемъ найти всѣ обыкновенныя составныя части съ преобладаніемъ одного или другого соединенія. Строгое разграниченіе реакцій—дѣло практически совершенно невозможное, и поэтому всякія ухищренія, стремящіяся придумать конструкцію генератора согласно этимъ теоретическимъ разграниченіямъ, какъ это нѣкоторые предлагали <sup>1)</sup>, лишены всякаго практическаго значенія. Кромѣ того, количество вдуваемаго воздуха, температура въ генераторѣ, не говоря уже о качествѣ самаго угля, имѣютъ тоже первостепенное вліяніе на направленіе, скорость и порядокъ происходящихъ реакцій. Напримѣръ, при полномъ сгораніи угля до  $CO_2$ , т. е. при первомъ послѣ перегонки процессѣ въ генераторѣ, соотношеніе между излишкомъ вдуваемаго воздуха и содержаніемъ въ газахъ  $CO_2$  и  $O$  представляется въ слѣдующихъ цифрахъ:

Излишекъ воздуха въ %.	$CO_2$ въ %.	$O$ въ %.
Безъ излишка воздуха . . . . .	21,0	0,0
10% излишка воздуха . . . . .	19,1	1,9
20% " " . . . . .	17,5	3,5
30% " " . . . . .	16,1	4,8
50% " " . . . . .	14,0	6,9
70% " " . . . . .	12,3	8,6
90% " " . . . . .	11,1	9,9
100% " " . . . . .	10,5	10,5

<sup>1)</sup> Fr. Toldt. Regenerativgasöfen.

Отсюда также видимъ, что чѣмъ излишекъ воздуха больше, тѣмъ неполнѣе происходитъ сгораніе.

Опредѣливъ путемъ опыта, по количеству найденнаго въ газахъ  $CO_2$  и  $O$ , высоту давленія воздуха, необходимо также установить количество *вдуваемаго пара*. Вдуваніе пара имѣетъ двойную цѣль: съ одной стороны, размельченіе образующагося шлака на колосникахъ и, съ другой стороны, образованіе водорода, какъ полезной составной части газа. Хотя одна и другая цѣль безусловно полезна, но опять-таки паръ, будучи не въ мѣру примѣняемъ, приноситъ собой серьезный вредъ, дѣлая получаемый газъ влажнымъ. Водяной паръ, который не успѣлъ разложиться въ генераторѣ, проходитъ съ газомъ въ печь, гдѣ, разлагаясь на водородъ и кислородъ, производитъ цѣлый рядъ самыхъ неблагоприятныхъ явленій <sup>1)</sup>. Благодаря этой диссоціаціи въ печи, прежде всего терпитъ само качество металла, который поглощаетъ водородъ и сильнѣе окисляется кислородомъ „*in statu nascendi*“. Металлъ поэтому иной разъ получается только вслѣдствіе означенной причины красноломкимъ, несмотря на все дѣйствія ферромарганца и другихъ сплавовъ, что мы неоднократно въ своей практикѣ могли замѣтить. Кромѣ того, часть водорода, негорѣвшаго въ пламенномъ пространствѣ печи, сгораетъ вполнѣ въ пролетахъ и камерахъ, сильно ихъ шлакуя при своей высокой температурѣ сгоранія. Затѣмъ паръ, который не подвергся диссоціаціи въ печи, портитъ огнеупорную набойку печи, какъ кислую, такъ и основную, въ виду чего увеличивается расходъ доломита и печь деформируется.

По всемъ вышеприведеннымъ причинамъ необходимо избѣгать излишка пара въ газѣ, и одновременно слишкомъ высокаго содержанія водорода, несмотря на то, что многіе авторы стараются доказать, что даже паръ въ весьма значительныхъ количествахъ полезенъ для генераторнаго процесса <sup>2)</sup>. Это можетъ касаться газа для газовыхъ двигателей, но не для печныхъ процессовъ. Определить необходимое давленіе пара вообще для правильнаго хода всякаго типа генератора и при всякихъ условіяхъ также *a priori* невозможно, какъ и воздуха, и опять эту величину слѣдуетъ установить каждый разъ путемъ опыта. Можно притомъ сказать для руководства, что высшимъ предѣломъ содержанія влаги въ генераторномъ газѣ слѣдуетъ считать около 30 грам. на 1 куб. м. газа, и что при 50—60 грам. пара ходъ мартеновской печи становится ненормальнымъ. Что же касается содержанія водорода въ газѣ, то его предѣлъ можно считать 10—11%. Высшій предѣлъ, по новѣйшимъ изслѣдованіямъ (Harries, Dr. Wendt и др.), для мартеновскаго дѣла вреденъ, несмотря на высокую температуру его сгоранія. Онъ вреденъ во-первыхъ потому, что для достиженія высшаго содержанія водорода въ газѣ, не-

<sup>1)</sup> „Stahl und Eisen“. № 16. 1908.

<sup>2)</sup> Bone and Wheeler. An investigation on the use of steam in gas-producer practice. Journal of the Iron and Steel Institute. Vol. LXXIII. 1907.



обходимо усилить впускъ пара въ генераторъ, а паръ даже при температурѣ 838° С. разлагается только въ количествѣ 50%, и во-вторыхъ вреденъ по послѣдствіямъ диссоціаціи, которой подвергается уже въ печи послѣ сгорания и которой характеръ мы выше описали. Поэтому всѣ типы генераторовъ съ водянымъ затворомъ, въ которыхъ безконтрольно всякія количества воды испаряются и проходятъ въ генераторъ—не могутъ быть признаны полезными.

Итакъ, урегулировавъ и опредѣливъ количество воздуха и пара, нужныхъ для правильнаго хода генератора и для полной газификаціи угля, ясно отдавъ себѣ отчетъ, съ одной стороны, въ качествѣ примѣняемаго угля и преимуществъ и недостатковъ даннаго типа генератора, а съ другой стороны, относительно процесса, происходящаго въ немъ—остается намъ еще для правильнаго и экономнаго его хода производить возможно *частый контроль* работы даннаго генератора, или батареи генераторовъ. Этотъ контроль, систематически производимый и по результатамъ заносимый въ особый журналъ, позволить намъ достигнуть экономнаго и разумнаго расхода угля. При этомъ контролѣ хорошимъ руководствомъ могутъ служить слѣдующія сочиненія: „*Paul Fuchs. Generator,—Kraftgas—und Dampfkessel—Betrieb in Bezug auf Wärmeverzeugung und Wärmeverwendung. 2 Aufl. Berlin 1905*“, и его же „*Formeln und Tabellen der Wärmetechnik. 1907*“, хотя съ выводами этого автора относительно количества вдуваемаго воздуха и пара трудно согласиться.

Въ заключеніе къ настоящимъ замѣткамъ о генераторѣ, считаемъ умѣстнымъ сказать нѣсколько словъ о *температурѣ* генераторнаго газа, поступающаго въ печь, и объ общемъ *термическомъ балансѣ* генератора. Многіе металлурги придаютъ температурѣ газовъ весьма важное значеніе, а именно считаютъ полезнымъ возможно высокую температуру. Это мнѣніе, на мой взглядъ, не имѣетъ основанія. Во-первыхъ, практика доказала, что многіе заводы работаютъ съ совершенно холоднымъ газомъ и притомъ достигаютъ вполне удовлетворительныхъ результатовъ (Швеція), а затѣмъ нужно имѣть въ виду то обстоятельство, что нѣкоторый плюсъ температуры, который вносятъ газы при поступленіи въ камеры печи, совершенно балансируется потерянной теплотой уходящихъ газовъ, оставляющихъ камеры съ другого конца печи. Уменьшеніе этой послѣдней потери гораздо важнѣе, нежели высокая температура входящихъ газовъ, такъ какъ всякое уменьшеніе на 100° С. температуры отработанныхъ газовъ даетъ 6% экономіи въ общемъ термическомъ балансѣ печи. Поэтому теплоту газовъ поступающихъ можно считать въ термическомъ отношеніи скорѣе потерей.

Чтобы наглядно представить распредѣленіе теплоты, полученной отъ генераторнаго процесса до поступленія газа въ печь, приводимъ ниже термическій балансъ генератора по изслѣдованіямъ Campbell'a и Richards'a, при расходѣ угля въ 200 килогр. на 1 тонну стали, т. е. 20%.

Общая тепловая энергія 200 кил. угля . . . 1.405.000 калорій

Распредѣленіе теплоты:

1) Тепловая энергія произведеннаго газа . . .	1.101.240	„	
2) Потеря теплоты при самомъ производствѣ газа . . . . .	303.760	„	т. е. 21,6%

Эта потеря распредѣляется слѣдующимъ образомъ:

1) Теплота угля, находящагося въ зольѣ. . .	30.700	калорій, т. е. 2,1%
2) Потеря на лучеиспусканіе, трубы и пр. . .	71.310	„ „ 5,1%
3) Теплота пара въ газѣ . . . . .	9.280	„ „ 0,7%
4) Теплота сухого газа. . . . .	192.470	„ „ 13,7%
	<hr/>	
	303.760	калорій, т. е. 21,6%

Отсюда видимъ, что генераторъ при своемъ производствѣ поглощаетъ уже  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{5}$  часть всей теплоты, находящейся въ углѣ въ нашемъ распоряженіи, и только остатокъ этой энергіи  $\frac{3}{4}$ — $\frac{4}{5}$  получаетъ въ свою пользу мартеновская печь.

### В. Постройка мартеновской печи.

Для постройки мартеновской печи, которая бы соотвѣтствовала требованіямъ нашего времени, т. е. отличалась высокой производительностью при низкомъ расходѣ горючаго и при завалкѣ, состоящей главнымъ образомъ изъ передѣльнаго твердаго или жидкаго чугуна, лишь съ небольшимъ процентнымъ содержаніемъ желѣзной лому—имѣются въ литературѣ весьма скудныя указанія. Такія работы и изслѣдованія, какъ Ледебура, Грюнера, Дамура, Юптнера и Тольдта, надо считать совершенно устарѣлыми. Хотя онѣ содержатъ очень много интересныхъ данныхъ для ознакомленія вообще съ системой и сутью регенеративныхъ печей, но прежде всего имѣютъ болѣе теоретическое, нежели практическое значеніе. Точныхъ указаній, впрочемъ, дать невозможно, такъ какъ они зависятъ отъ цѣлаго ряда внѣшнихъ условій, въ какихъ приходится печи работать. И поэтому эти указанія могутъ относиться только къ нѣкоторымъ важнѣйшимъ элементамъ печи, притомъ должны быть самаго общаго характера, и всѣ детали должны быть предоставлены опыту конструктора, который долженъ уже самъ соображаться съ мѣстными условіями. Изъ новѣйшихъ работъ можно прежде всего указать на изслѣдованія и сочиненія Н. Campbell'a и I. W. Richards'a <sup>1)</sup>, которыя, хотя этотъ вопросъ разрѣшаютъ только въ общихъ чертахъ, но даютъ весьма цѣнныя практическія указанія, и на недавно появившееся изслѣдованіе проф. Ф. Мейера

<sup>1)</sup> I. W. Richards. Metallurgical Calculations. 1907.



(Ахентъ) <sup>1)</sup>, гдѣ можно найти тоже нѣсколько весьма справедливыхъ замѣчаній рядомъ съ чисто профессорскими теоретическими разсужденіями. Въ настоящихъ замѣткахъ, кромѣ нашихъ собственныхъ данныхъ, будемъ также пользоваться отчасти свѣдѣніями этихъ трехъ послѣднихъ авторовъ.

1. *Камеры (регенераторы)*. Задача камеръ состоитъ въ томъ, чтобы теплоту всего количества отработанныхъ газовъ, т. е. продуктовъ горѣнія, въ промежуткахъ времени между одной и другой реверсіей передать огнеупорно-кирпичной клѣткѣ, т. е. насадкамъ, и эту же скопленную теплоту при слѣдующей реверсіи передать вновь поступающимъ въ камеры количествамъ газа и воздуха. Притомъ весь процессъ регенерации теплоты въ камерахъ долженъ происходить во все время хода печи, и по крайней мѣрѣ въ теченіе одной плавки, безъ замѣтнаго охлажденія камеръ, т. е. онѣ должны не только отдавать свою теплоту поступающимъ въ печь газу и воздуху, но должны также оставлять за собою достаточный излишекъ теплоты, который наполненный новымъ приливомъ теплоты отъ отработанныхъ газовъ, долженъ удерживать равновѣсіе между приходомъ, расходомъ и потерей теплоты черезъ лучеиспусканіе и пр.

Отсюда вытекаетъ, что главныя условія для продуктивной работы камеръ—это объемъ и масса огнеупорно-кирпичной клѣтки, т. е. насадокъ и объемъ и поперечное сѣченіе камеръ. Объемъ насадокъ долженъ представлять притекающимъ газамъ ту массу, которой бы они отдавали или отъ которой бы брали теплоту, а объемъ и поперечное сѣченіе (высота) камеры опредѣляютъ скорость, съ какой газы должны проходить, или время пребыванія газовъ въ камерахъ для передачи или полученія теплоты. Эти вышенамѣченныя главныя величины камеръ, какъ газовой, такъ и воздушной, можно съ приблизительной вѣрностью теоретически подсчитать для каждаго отдѣльнаго случая, и эти подсчеты, а также многократныя практическія наблюденія даютъ одинъ и тотъ же результатъ, а именно, что объемъ насадокъ, безъ свободныхъ пространствъ поверхъ и внизу насадокъ, для газовой и воздушной камеры вмѣстѣ, т. е. для одной пары регенераторовъ, зависитъ отъ дѣйствительной вмѣстимости печи и долженъ равняться не менѣе  $1\frac{1}{2}$  куб. метр. (50 куб. фут.) на 1 тонну завалки печи. Это низшій предѣлъ, но обыкновенно бываетъ 2—3 куб. м. на 1 тонну стали. Понятно, что большій объемъ даетъ большую гарантію лучшей эксплуатаціи горючаго, но и въ этомъ направленіи нельзя переходить вышеприведенныхъ предѣловъ, несмотря на принятый въ этомъ отношеніи у многихъ металлурговъ девизъ: „чѣмъ больше, тѣмъ лучше“. Здѣсь слѣдуетъ замѣтить, что безъ сомнѣнія все-таки экономнѣе и легче работать съ слишкомъ объемистыми, нежели съ слишкомъ малыми камерами. Въ первомъ случаѣ можно себѣ помочь способомъ укладки кирпичной клѣтки, или помѣщеніемъ въ камерахъ шлаковиковъ, между

<sup>1)</sup> Stahl und Eisen. № 21—23. 1908.

тѣмъ какъ въ другомъ случаѣ часто употребляемая въ помощь дѣлу учащенная реверсія приводитъ только къ сожженію насадки, пролетовъ и свода. Но съ другой стороны несоразмѣрно объемистыя камеры бываютъ причиной медленнаго разогрѣва насадокъ послѣ cadaго перерыва работы печи и вообще способствуютъ холодному ходу печи. Какъ средній объемъ насадки газовой и воздушной камеры вмѣстѣ на 1 тонну завалки можно принять слѣдующія цифры:

- 1) для печей работающихъ съ холодной завалкой, и притомъ главнымъ образомъ на желѣзную ломъ съ 20—30% чугуна—1,5 до 1,8 куб. метр.;
- 2) для печей работающихъ главнымъ образомъ на жидкомъ чугуна, съ примѣсью лому 10—20%—2 до 2,5 куб. метр.

Напримѣръ, слѣдующія хорошо работающія печи имѣютъ слѣдующіе объемы насадокъ на 1 тонну вмѣстимости печи:

- 1) 40-тонная печь въ Steelton Pa.—65 до 70 англ. фут.;
- 2) 50-т. печь тамъ же (работаетъ на жидкій чугунъ при расходѣ угля въ 20%)—100 куб. фут.;
- 3) 30-т. печь въ Донавиць (Австрія)—тоже главнымъ образомъ жидкій чугунъ—110 куб. фут.;
- 4) 50-т. печь Duquesne Pa.—55 куб. фут.;
- 5) 50-т. печь въ Sharon Pa.—90 куб. фут.;
- 6) 25-т. печь въ Warrington (Англія) фирмы Monks, Hall & Co имѣетъ слѣдующіе размѣры регенераторовъ: для газа: 2,4 метр.  $\times$  7,62 метр., для воздуха: 2,74 м.  $\times$  7,62 м. Эта печь работаетъ на значительномъ содержаніи желѣзной лому въ завалкѣ.

Регенераторы для печей работающихъ на жидкомъ чугуна и вообще на жидкой завалкѣ, должны быть принципиально больше регенераторовъ, работающихъ на холодной завалкѣ, потому что въ первомъ случаѣ количество продуктовъ горѣнія на единицу времени будетъ больше въ началѣ плавки, въ виду болѣе интенсивныхъ тогда реакцій и кромѣ того, печь послѣ выпуска немедленно вновь пополняется завалкой, а вслѣдствіе этаго промежутковъ времени между выпускомъ и завалкой, когда насадки остываютъ, значительно сокращается. Вслѣдствіе этого случается при слишкомъ маломъ объемѣ насадокъ, что эти послѣднія, и даже сводъ и стѣны камеръ не выдерживаютъ такой высокой температуры и поддаются плавленію.

Такое явленіе можетъ случиться и случалось уже подъ конецъ недѣли, когда печь нѣсколько дней подрядъ непрерывно работаетъ.

Такъ какъ воздухъ, поступающій въ печь слѣдуетъ нагрѣвать болѣе, нежели газъ и кромѣ того, для полного сгоранія единицы газа, необходимо излишекъ воздуха, поэтому строятъ воздушныя камеры больше газовыхъ. Отношеніе этихъ двухъ величинъ можно принять, какъ 1,1—1,25 : 1. Нагрѣвъ воздуха въ регенераторахъ производится обыкновенно до 1380—1500° С., газа же до 1200—1380°. Разница составляетъ около 150—200° С.



и она необходима, такъ какъ генераторный газъ, уже самъ по себѣ легче воздуха, при расширеніи въ высокой температурѣ становится еще легче и тогда стремится принять направленіе къ своду печи, чего въ интересахъ долговѣчности печи слѣдуетъ избѣгать.

Затѣмъ слѣдуетъ обратить вниманіе еще на одно важное обстоятельство при постройкѣ камеръ, а именно на укладку насадки, т. е. на площадь всѣхъ сѣченій каналовъ въ самой насадкѣ, черезъ которые газъ и воздухъ проходятъ. Здѣсь представляется задача, которая до сихъ поръ вполне удовлетворительно не разрѣшена. Съ одной стороны для того, чтобы повысить продуктивный эффектъ камеръ, слѣдуетъ каналы въ насадкахъ оставлять по возможности меньше, съ другой стороны этотъ методъ противорѣчитъ другому требованію, чтобы каналы среди насадокъ не были слишкомъ узки, такъ какъ въ противномъ случаѣ скоро запыляются и шлакуются и печь отказывается отъ работы. Можемъ сказать, что жизнь печи зависитъ отъ работы насадокъ—и разъ насадки засорены и зашлакованы, тогда ходъ печи не только ухудшается, но становится невозможнымъ, такъ какъ засореніе насадокъ ведетъ къ усиленному дутью въ генераторахъ—отсюда засореніе каналовъ и проводовъ газовыхъ сажей, дальше тяга печи уменьшается и газъ не помѣщается въ печи, отсюда горѣніе стѣнъ и свода печи, однимъ словомъ полная агонія всего производства. Большую помощь въ этомъ направленіи оказываютъ шлаковики (уловители шлака и пыли), но и они при употребленіи въ мартеновскомъ процессѣ мелкой желѣзной руды, не устраняютъ совершенно зла. Все таки можно принять, какъ правило, что поперечное сѣченіе всѣхъ пассажей-проходовъ въ насадкахъ должно быть больше сѣченія впускныхъ каналовъ и пролетовъ въ печи вмѣстѣ, а также слѣдуетъ предпочесть строить большія камеры съ менѣе плотно уложенной насадкой, нежели черезчуръ тѣсной кладкой кирпича помогать слишкомъ малому объему насадокъ. Въ послѣднее время появился въ продажѣ специальный фасонный кирпичъ для укладки насадокъ кирпичнаго завода въ Euskirchen (Германія) <sup>1)</sup>, который долженъ будто бы уменьшать запыленіе камеръ при очень плотной закладкѣ, но пока результаты опытовъ неизвестны и наврядъ ли эта цѣль будетъ достигнута.

Наконецъ, относительно поперечнаго сѣченія регенераторовъ слѣдуетъ замѣтить, что они должны быть болѣе высокіе, нежели широкіе. Ширина регенератора къ его высотѣ можетъ приблизительно выражаться отношеніемъ 1 : 1,2—1,5. Здѣсь, однако, бываютъ исключенія въ виду мѣстныхъ условій. Слишкомъ широкія камеры уменьшаютъ скорость теченія газовъ и увеличиваютъ потерю теплоты на лучеиспусканіе. Газъ и воздухъ трудно нагрѣваются въ такихъ камерахъ.

Въ случаяхъ, гдѣ нельзя строить высокихъ или глубокихъ регене-

<sup>1)</sup> Stahl und Eisen. № 36. 1908.

раторовъ по поводу напр почвенной воды, лучше тогда прибѣгнуть къ типу лежащихъ регенераторовъ и для увеличенія скорости теченія газовъ къ помощи вентилятора, какъ это практикуется на нѣкоторыхъ англійскихъ и американскихъ заводахъ.

2. *Перекидные (реверсивные) аппараты.* Для реверсии притока газа и воздуха служатъ при каждой печи перекидные аппараты. Изъ существующихъ многихъ конструкцій больше всего нашли примѣненіе барабанные аппараты, старые Сименсовскіе клапаны, аппараты Фортера и др. Всѣ аппараты съ водянымъ затворомъ, хотя очень удобны въ работѣ (барабанные и Фортера) особенно для газовъ, содержащихъ большія количества тяжелыхъ углеводородовъ, но отличаются нѣкоторымъ недостаткомъ въ томъ, что иной разъ вода изъ затвора втягивается въ каналъ и потомъ при испареніи насыщаетъ газъ и воздухъ паромъ. Но надо замѣтить, что такое явленіе бываетъ очень рѣдко и когда аппаратъ и всѣ его части въ порядкѣ, этотъ типъ вообще удобенъ и можетъ быть всегда рекомендуемъ.

Во всѣхъ обыкновенныхъ перекидныхъ аппаратахъ во время каждой реверсии наблюдается потеря газа. Эта потеря складывается собственно изъ двухъ составныхъ частей: во-первыхъ газъ, заключенный во входномъ каналѣ между аппаратомъ и дымовымъ каналомъ, въ виду ихъ мгновеннаго соединенія во время реверсии, уходитъ въ тягу, и во-вторыхъ—газъ, находящійся во время реверсии въ каналѣ отъ аппаратовъ до камеръ—уже не поступаетъ въ печь, и послѣ реверсии тоже возвращается въ дымовую трубу. На эти потери газа давно уже было обращено вниманіе, даже одно время имъ приписывали слишкомъ большое значеніе, и существуетъ цѣлый рядъ болѣе или менѣе сложныхъ конструкцій, которыя имѣютъ цѣлью и отчасти достигаютъ огражденія печи отъ этихъ растратъ. Тѣмъ не мѣнѣе этотъ вопросъ не такъ существенный, какъ кажется на первый взглядъ; по крайней мѣрѣ всѣ существующія устройства отличаются общимъ недостаткомъ сложности при своемъ дѣйствіи, такъ что время нужное для реверсии излишне увеличивается и происходятъ еще болѣе чувствительныя потери теплоты по другимъ причинамъ. Въ виду этого слѣдуетъ примѣнять эти добавочные аппараты съ большою осмотрительностью, а больше всего рекомендуется только содержать обыкновенный реверсивный аппаратъ въ должномъ порядкѣ и исправности для того, чтобы реверсия могла возможно скоро совершаться.

Мейеръ въ своемъ вышеприведенномъ изслѣдованіи занялся детальной разработкой этаго вопроса и пришелъ къ заключенію, что объ потери газа, происходящія отъ реверсии при 25 реверсияхъ во время одной плавки—составляютъ около 1,4% расхода угля на 1 тонну стали, при чемъ эта общая потеря распредѣляется слѣдующимъ образомъ: 0,6 % на потерю отъ короткаго соединенія аппарата съ тягой и 0,8% на потерю отъ обратнаго теченія газа изъ канала между аппаратомъ и камерой въ дымовой



каналъ. Сбереженіе угля = 1,4% — дѣло всегда само-по-себѣ заслуживающее вниманія, но если примемъ въ расчетъ то обстоятельство, что при примѣненіи разныхъ презервативныхъ устройствъ реверсія не будетъ, какъ обыкновенно, продолжаться 10—12 секундъ, а гораздо дольше, напр. около 1 минуты, то безусловно вмѣсто экономіи, увеличимъ еще потерю газа и расходъ угля. За все это время печь будетъ стоять безъ свѣжаго притока газа и воздуха, т. е. будетъ стыть и потеря отсюда черезъ лучеиспусканіе печи не будетъ уже 1,4%, а по крайней мѣрѣ 4—5%. Кромѣ того, важно еще и то обстоятельство, что при полномъ закрытіи газоваго канала, при каждой реверсіи съ этими улучшенными аппаратами, давленіе въ генераторахъ моментально измѣнится и усилится, и ходъ генераторовъ станетъ неправильнымъ. Неправильный же ходъ генераторовъ не можетъ полезно вліять на экономію угля. Особенно это важно при небольшомъ количествѣ печей и генераторовъ,

3. *Пролеты и плавильное пространство.* Если долговѣчность печи, какъ мы раньше говорили, зависитъ отъ состоянія насадокъ въ регенераторахъ, то производительность печи зависитъ главнымъ образомъ отъ устройства и состоянія плавильнаго пространства, а прежде всего впускныхъ каналовъ для газа и воздуха, или пролетовъ. Недостаточно добросовѣстная постройка пролетовъ бываетъ часто причиной, что столбы разрушаются уже при разогрѣвѣ печи, вполнѣдствіи печь плохо работаетъ и кампанія ея весьма краткосрочна. Также невѣрное расположеніе и неправильные размѣры и уголъ наклоненія пролетовъ вызываютъ неправильное направленіе газа и воздуха, плохое смѣшеніе этихъ обоихъ медій, неполное или опоздалое сгораніе, и какъ послѣдствіе, непроизводительную или даже совершенно невозможную работу печи.

Поэтому на устройство пролетовъ и вообще всего плавильнаго пространства печи, какъ главнаго аппарата, въ которомъ происходитъ весь процессъ, должно быть обращено самое серьезное и полное вниманіе, какъ при проектировкѣ, такъ и при самомъ исполненіи постройки. Для устройства этой части печи указанія, имѣющіяся въ литературѣ, весьма скудны, разбросаны и противорѣчивы, или устарѣли, какъ, напр., Тольдта, и поэтому въ этомъ направленіи особенно приходится руководствоваться собственнымъ опытомъ и наблюденіемъ.

*Ширина* (внутренняя) плавильнаго пространства, считая разстояніе между передней и задней стѣной, равно какъ *длина* пода между пролетами, зависитъ отъ емкости печи и характера завалки. Въ общемъ ширину держать отъ 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> до 4 метр., длину отъ 6 до 9 метр., при чемъ надо замѣтить, что для руднаго процесса съ завалкой жидкаго чугуна, необходимо имѣть печь болѣе длинную и средней ширины, для того, чтобы увеличить доступную реакціямъ поверхность металла. Вотъ нѣсколько примѣровъ:

- 1) 30-тонная печь Ченстоховскаго завода на жидкій чугуны: длина 8 метр., ширина 2,6 м.
- 2) 50-т. печь Campbell'a въ Steelton Pa. (вращающаяся) на жидкій чугуны: длина 9,6 м., ширина 4 м.
- 3) 30-т. печь въ Донавиць на жидкій чугуны: длина 8,2 м., ширина 3,5 м.
- 4) 50-т. печь въ Sharon Pa.—длина 8,8 м., ширина 4,4 м.
- 5) 50-т. печь въ Duquesne Pa.—длина 8,2 м., ширина 4,2 м.
- 6) 25-т. печь въ Warrington на холодную завалку съ ломью: длина 7,5 м., ширина 3,2 м.

Ширину печи никогда не слѣдуетъ брать слишкомъ малой, напри- мѣръ, 2,6 м. для 30-тонной печи безусловно мало, тѣмъ болѣе, что во время кампаніи печь „зарастаетъ“, т. е. стѣны, особенно заднія стано- вятся толще. Затѣмъ, при узкой печи трудно помѣщаются достаточно толстые столбы между воздушными и газовыми пролетами, а это весьма важно для правильнаго теченія газовъ. Слишкомъ широкія печи, выше 4 м., затрудняютъ ее заправку и при желаніи такой ширины гораздо практичнѣе тогда строить вращающуюся печь (Kippbarer Ofen, tilting furnace) системы Wellman'a, Campbell'a или Talbot'a.

Переходя затѣмъ къ *пролетамъ*, мы должны различать здѣсь слѣду- ющіе самые важные вопросы: 1) начальную скорость теченія газовъ или размѣры пролетовъ и 2) расположеніе пролетовъ.

*Скорость* теченія газовъ, отъ которой зависятъ размѣры пролетовъ и отъ которой весьма существенно зависить ходъ печи—при требованіяхъ нашего времени не можетъ быть мала.

Раньше, когда печь 20—25-тонная давала въ сутки  $2\frac{1}{2}$ —3 плавки съ завалкой 50% ломи, и этой производительностью довольствовались, принимали скорость теченія газовъ 8 метр. въ 1 сек. до 13 метр. въ 1 сек. Напримѣръ, Richards въ своихъ работахъ указываетъ на 10 м./сек., какъ на нормальную скорость. Но по мѣрѣ желанія увеличивать произ- водительность печи, приходилось также между прочимъ увеличивать эту скорость, которая въ настоящее время достигаетъ на многихъ заводахъ 20 м./сек., а на нѣкоторыхъ даже 58 м./сек. для газа и 26 м./сек. для воздуха (Rothe Erde). Хотя послѣднія скорости можно признать слишкомъ высокими, вслѣдствіе чего отходящіе газы уходятъ въ трубу съ высокой еще температурой, что обозначаетъ значительную потерю теплоты, но тѣмъ не менѣе можно принять, какъ среднюю скорость, не менѣе 20 м./сек. Конечно, въ такомъ случаѣ температура отработанныхъ газовъ при тягѣ будетъ еще довольно повышенной—около  $400^{\circ}$  С., но съ этимъ обстоятель- ствомъ можно при достигнутой высокой производительности (4 плавки въ сутки) помириться, тѣмъ болѣе, что умѣренно высокая температура отработанныхъ газовъ благоприятно вліяетъ на усиленіе тяги въ печи. Если теперь обозначимъ:



$c$  = скорость теченія газа въ м./сек.

$c_1$  = " " воздуха " "

$t$  = температура газа въ ° С.

$t_1$  = " воздуха "

$x_2$  = площадь поперечнаго сѣченія газоваго пролета въ кв. метр. для каждаго сжигаемыхъ 100 килогр. угля въ 1 часъ.

$x_b$  = площадь поперечнаго сѣченія воздушнаго пролета при такихъ же обстоятельствахъ, то по слѣдующимъ эмпирическимъ формуламъ получимъ желаемыя площади поперечнаго сѣченія пролетовъ съ достаточной точностью для практики:

$$x_2 = \frac{518 \times 35 \times (t + 273)}{3600 \times 10145 \times c}$$

$$x_b = \frac{687 \times 29,4 \times (t_1 + 273)}{3600 \times 10120 \times c_1}$$

Что же касается *расположенія* воздушныхъ и газовыхъ пролетовъ, то мы, на основаніи нашего опыта, прежде всего противъ помѣщенія всѣхъ пролетовъ параллельно другъ къ другу въ одной площади. Это неудобно во-первыхъ потому, что въ такомъ случаѣ приходится толщину столбовъ дѣлать очень незначительной, что безусловно вредно, и потому, что тогда газъ и воздухъ недостаточно перемѣшиваются между собой и проходятъ отдѣльными слоями черезъ печь, послѣдствіемъ чего является неполное сгораніе.

Самымъ подходящимъ расположеніемъ пролетовъ для печей средней величины, въ 20—40 тоннъ, считаемъ: два пролета внизу для впуска газа и два пролета поверхъ газовыхъ, расположенные симметрично,—для впуска воздуха. Толщина промежуточныхъ столбовъ не должна быть меньше 700—800 м.м. Длина пролетовъ, въ виду того, что они со временемъ укорачиваются, должна быть по возможности солидная, и воздушные пролеты, которые могутъ доходить или даже лучше, если доходятъ до самаго свода,—должны составлять съ газовыми пролетами лишь небольшой уголъ въ 10—15°. Слишкомъ сильный наклонъ, доходящій иной разъ до угла въ 40°,—безполезенъ, такъ какъ сгораніе происходитъ въ печи слишкомъ рано, и пламя получаетъ вибрирующее движеніе, теряя рациональное направленіе по всей длинѣ ванны печи.

Въ заключеніе—нѣсколько словъ о *долговѣчности* печи. Здѣсь необходимо прежде всего имѣть въ виду, что главная задача печи—ея производительность, которая во многихъ случаяхъ можетъ смѣло покрыть всѣ расходы по преждевременному ея ремонту. Въ нормальныхъ условіяхъ, при средней производительности печи (3 плавки въ сутки) и при добросовѣстномъ исполненіи постройки и ремонтовъ, кампанія печи должна длиться около одного года, т. е. отъ одного до другого капитальнаго ремонта. Въ теченіе этого года могутъ быть разъ переложены насадки и

разъ поправлены пролеты;—подъ капитальнымъ же ремонтомъ понимается: новый сводъ, новые пролеты, новыя стѣны и новыя насадки. Годъ работы печи отвѣчаетъ 800—900 плавкамъ.

Но если желательно производительность печи усилить до 4 и выше плавокъ въ сутки, а это всегда желательно, но не всегда возможно,—тогда нельзя рассчитывать на такую долгую кампанію и въ среднемъ приходится довольствоваться кампаніей въ 500—600 плавокъ. Во всякомъ случаѣ вопросъ здѣсь денежнаго подсчета, что при данныхъ условіяхъ экономнѣе и выгоднѣе, и покрываетъ ли увеличенная производительность печи расходы на болѣе частые ремонты. Кромѣ того, надо замѣтить, что малыя печи менѣе долговѣчны, нежели большія, и родъ завалки играетъ здѣсь тоже роль. Жидкій чугунъ и руда не способствуютъ долговѣчности печи.

### С. Ходъ процесса и его видоизмѣненія.

Мартеновскій процессъ состоитъ изъ трехъ главныхъ періодовъ, а именно: расплавленія и перегрѣва находящихся въ печи для передѣла металловъ и присадочныхъ матеріаловъ, удаленія углерода и другихъ элементовъ изъ расплавленной металлической завалки (шихты) и возстановленія растворенныхъ въ этой послѣдней окисей при одновременномъ частичномъ удаленіи, или по крайней мѣрѣ устраненіи, вредныхъ послѣдствій отъ поглощенныхъ газовъ. Часто третья фаза процесса сопровождается еще обуглероженіемъ металла до желаемой степени и введеніемъ въ его составъ другихъ элементовъ, какъ марганца, кремнія, хрома, никкеля и др. Всѣ эти фазы процесса, если онѣ происходятъ въ одной печи, отчасти слѣдуютъ одна за другой и отчасти перемѣшиваются другъ съ другомъ, какъ, напримѣръ, плавленіе и окисленіе элементовъ, но бываютъ тоже случаи, что ихъ умышленно отдѣляютъ другъ отъ друга и по времени, и по мѣсту, какъ это увидимъ въ нѣкоторыхъ видоизмѣненіяхъ процесса. Какія бы ни были однако эти видоизмѣненія, во всѣхъ остается одинъ и тотъ же характеръ мартеновскаго процесса, заключающійся въ этихъ трехъ фазахъ, и въ томъ, что весь процессъ происходитъ въ окислительной атмосферѣ газовъ печи и въ присутствіи шлака, необходимаго, какъ для огражденія расплавленнаго металла отъ непосредственнаго вліянія газовъ, такъ и главнымъ образомъ для удаленія углерода и др. элементовъ изъ металла, какъ кремній, марганецъ, фосфоръ и сѣра. Въ мартеновскомъ процессѣ шлакъ является не только посредникомъ между печными окислительными газами и металломъ, но онъ же и служитъ главнымъ источникомъ самъ по себѣ всѣхъ реакцій, происходящихъ въ печи во время плавки. Поэтому ходъ процесса зависитъ, съ одной стороны, отъ рода металлической завалки, а съ другой стороны, отъ рода добавочныхъ матеріаловъ, т. е. состава шлака. Роль шлака еще болѣе увеличивается,



если дѣло касается *основного* мартеновскаго процесса, гдѣ ему еще предстоитъ задача освобожденія металла отъ фосфора и сѣры. Въ настоящихъ же замѣткахъ имѣется въ виду именно только основной процессъ, какъ самый распространенный въ Россіи.

Поэтому для характеристики процесса и его хода необходимо посвятить отдѣльно нѣсколько словъ каждому изъ этихъ двухъ факторовъ, а именно металлической завалкѣ печи и производству, а также дѣйствию шлака. Къ этимъ двумъ факторамъ процесса присоединяется еще третій—железная руда,—которая добавляется въ печь въ меньшемъ или большемъ количествѣ. Этотъ третій факторъ, хотя онъ можетъ быть включенъ въ общее понятіе шлака, но въ виду его особаго значенія въ настоящее время, когда большинство заводовъ стремится повышать процентное содержаніе чугуна въ завалкѣ, необходимо тоже отдѣльно рассмотреть.

И только послѣ характеристики всѣхъ этихъ трехъ элементовъ производства: завалки, шлака и руды, можемъ приступить къ краткому разбору новѣйшихъ видоизмѣненій процесса, какъ процессъ Тальбота, Берtrandъ-Тиля и др., которыя въ особенности въ послѣдніе годы, къ концу полулѣтняго юбилея мартеновскаго процесса <sup>1)</sup>, сильно заинтересовали весь техническій и промышленный міръ.

1. *Матеріалы для металлической завалки печи.* Металлическая завалка печи состоитъ изъ чугуна и изъ всякихъ отбросовъ мягкаго желѣза и стали, какъ-то: скрапа, литниковъ, желѣзной ломы, концовъ и браку при прокаткѣ и т. д. Такъ, съ одной стороны, присадка и количество присадки мягкаго желѣза зависятъ отъ наличности этихъ матеріаловъ на данномъ заводѣ и на ближайшемъ рынкѣ, а съ другой стороны, такъ какъ эти матеріалы состоятъ главнымъ образомъ изъ мягкаго желѣза, то ихъ роль заключается только въ переплавкѣ. Они притомъ настолько разнообразнаго качества, что трудно здѣсь сдѣлать какія-нибудь обобщенія. Въ нѣкоторыхъ промышленныхъ районахъ и теперь еще, а раньше повсемѣстно, главная роль мартеновскаго процесса и состояла въ переплавкѣ негоднаго къ дѣлу желѣза съ незначительной присадкой чугуна.

Теперь же, въ большинствѣ случаевъ, роль эта расширилась и отъ мартеновской печи требуется не только переплавка ломы, но и передѣлъ чугуна. Поэтому чугунъ, въ твердомъ и жидкомъ видѣ, часто непосредственно отъ доменной печи, составляетъ въ настоящее время и въ Россіи главный сырой матеріалъ для мартенованія, желѣзная же ломъ прибавляется только по мѣрѣ наличности, въ небольшомъ процентномъ отношеніи отъ 10 до 30<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, и того даже меньше.

Чугунъ для мартеновскаго дѣла долженъ быть подходящаго качества, если мартеновская печь должна работать экономно и продуктивно, хотя, конечно, въ принципѣ и каждый чугунъ съ меньшимъ или большимъ

<sup>1)</sup> Фр. Сименсъ получилъ первую привилегію на регенеративную печь въ Англии 2 декабря 1856 г., т. е. въ 1906 г. исполнился 50-лѣтній юбилей.

успѣхомъ можно въ ней передѣлать. Насчетъ качества чугуна для нашего процесса мнѣнія металлурговъ очень расходятся. Въ одномъ развѣ все сходится, т. е. въ томъ, что чугунъ долженъ быть свободнымъ отъ графита и съ возможно малымъ содержаніемъ сѣры. Насколько первое почти всегда достижимо при производствѣ въ доменной печи, настолько второе зависитъ отъ многихъ постороннихъ обстоятельствъ, а главнымъ образомъ отъ состава кокса, и приходится передѣлывать и сѣрнистые чугуны. Содержаніе графита всегда вредно, такъ какъ графитъ принимаетъ весьма вялое участіе въ реакціяхъ мартеновской печи,—содержаніе же сѣры всегда тоже вредно, такъ какъ ея удаленіе въ процессѣ весьма затруднительно и неполно. Относительно другихъ элементовъ существуетъ большое разногласіе, за исключеніемъ химически связаннаго углерода, котораго содержаніе въ такъ называемомъ мартеновскомъ чугунѣ болѣе или менѣе одинаково и постоянно и колеблется отъ 2—3<sup>1</sup>/<sub>2</sub>%. Какъ примѣръ весьма растяжимаго понятія „мартеновскій чугунъ“, приводимъ относительныя данныя проф. Симмерсбаха <sup>1)</sup>. Приводя анализъ чугуновъ для разныхъ цѣлей, авторъ ставитъ слѣдующія требованія для мартеновскаго чугуна:

	<i>Si.</i>	<i>Mn.</i>	<i>P.</i>	<i>S.</i>
Бѣлый чугунъ. . .	0,50—0,80%	2,00—6,00%	ниже 0,3%	ниже 0,10%
Сѣрый „ . . .	0,25—1,50%	1,00—2,00%	„ 0,10%	„ 0,10%

Насколько эти широкіе предѣлы могутъ быть пріятны для поставщика чугуна, настолько они неудобны для мартеновской печи, такъ какъ всякій металлургическій процессъ только тогда успѣшно можетъ происходить, когда имѣются для него строго опредѣленные и подходящіе матеріалы.

Поэтому и мартеновская печь нуждается въ чугунѣ болѣе опредѣленныхъ качествъ. А именно:

1) Содержаніе кремнія прежде всего должно быть умѣренное, но не слишкомъ низкое, и въ предѣлахъ: а) для чугуна въ твердомъ видѣ  $Si =$  отъ 1% до 1,5%, б) въ жидкомъ чугунѣ  $Si =$  отъ 0,80% до 1,2%. Низшіе и высшіе предѣлы нежелательны: низшіе потому, что кремній въ мартеновскомъ процессѣ является однимъ изъ важныхъ источниковъ теплоты, а высшіе потому, что слишкомъ большое содержаніе кремнія вызываетъ лишній расходъ извести и желѣзной руды, увеличиваетъ угаръ желѣза и затягиваетъ плавку. Затѣмъ, въ твердомъ чугунѣ содержаніе кремнія можетъ быть выше, нежели въ жидкомъ, такъ какъ при холодной завалкѣ выгораніе его въ печи происходитъ еще во время плавленія; высшее содержаніе кремнія въ жидкомъ чугунѣ сопровождается обыкновенно обильнымъ выдѣленіемъ графита, который попадаетъ въ мартеновскую печь.

<sup>1)</sup> Eisenindustrie. Leipzig. 1907.



2) Содержаніе марганца въ чугуны въ обыкновенныхъ случаяхъ, т. е. когда чугунъ содержитъ не болѣе 0,05—0,07% сѣры, не должно быть высокое. Марганецъ играетъ роль въ нашемъ процессѣ, съ одной стороны, средства, придающаго шлаку большую легкоплавкость и жидкость, а съ другой стороны, отчасти замѣстителя  $FeO$  въ шлакѣ, и потому нѣкоторое его содержаніе въ плавкѣ необходимо, но въ общемъ не требуется болѣе, какъ 0,8—1,0%. Если же чугунъ—по своей природѣ—обладаетъ большимъ содержаніемъ сѣры, около 0,1% и выше, тогда необходимо держать въ чугуны больше марганца, т. е. отъ 1% до 1,5% и даже до 2%.

То же самое можно сказать о фосфористыхъ чугунахъ, съ содержаніемъ 1% и выше фосфора.

Какъ показала практика процесса Берtrandъ-Тилиа, высшее содержаніе марганца въ такихъ случаяхъ ускоряетъ дефосфоризацію металла.

3) Содержаніе фосфора и сѣры—дѣло относительное.

Даже высокое содержаніе фосфора не составляетъ въ настоящее время никакихъ затрудненій при передѣлѣ чугуна въ мартеновской печи. Въ процессѣ Тальбота и Берtrandъ-Тилиа передѣлываютъ чугунъ съ 1,5—2% фосфора,—но обыкновенное содержаніе этого элемента въ чугуны не должно быть многимъ выше 0,5%. Что же касается сѣры, то можно только сказать, что чѣмъ ея меньше въ чугуны, тѣмъ лучше. Чугунъ съ содержаніемъ  $S$  около 0,2% уже весьма трудно перерабатывается и не даетъ никогда стали первокласснаго качества.

Обыкновенный высшій предѣлъ сѣры въ мартеновскомъ чугуны = 0,08—0,1%. Такимъ образомъ получаемъ слѣдующій средній составъ мартеновскаго чугуна:

	Холодный чугуны.	Жидкій чугуны.
Графитъ.	—	—
$C$	2—3,5%	1,5 —3,0%
$Si$	1,0%—1,5%	0,80—1,2%
$Mn$	0,80—1,0%	0,80—1,0%
$P$	0,2 —0,5%	0,2 —0,5%
$S$	max. 0,10%	max. 0,10%

Содержаніе углерода, тоже какъ источника теплоты, не должно быть слишкомъ низкое, на что указываетъ разсмотрѣніе теплового баланса печи. Мы видѣли раньше, что по изслѣдованіямъ Campbell'a и Richards'a изъ общаго количества термической энергіи, заключенной въ угли, т. е. изъ 1.405.000 калорій (при 20% расхода угля) печь получаетъ въ видѣ генераторнаго газа только 1.101.240 калорій. Къ этой теплотѣ прибавляется теплота, полученная отъ сожженія элементовъ, заключающихся въ металлической завалкѣ = 155.000 калорій. Сумма этихъ теплотъ представляетъ слѣдующимъ образомъ:

## П р и х о д ъ.

Генераторный газъ . . . . .	1.101.240 калор.
Сожженіе элементовъ . . . . .	155.000 „
	<hr/>
	1.256.240 калор.

## Р а с х о д ъ.

Расходъ для нуждъ самаго процесса, т. е. плавленія, реакцій и т. д.	310.000 калор.
Потери въ отработанныхъ газахъ .	329.180 „
Лучеиспусканіе, провода и пр. . .	617.060 „
	<hr/>
	1.256.240 калор.

Отсюда видимъ, что теплота, произведенная окисленіемъ элементовъ въ печи, а главнымъ образомъ углерода и кремнія, дастъ намъ  $\frac{1}{7}$  всей суммы теплоты, доставленной генераторнымъ газомъ и въ  $\frac{1}{2}$  покрываетъ расходъ теплоты для нуждъ самаго процесса, другими словами роль элементовъ въ металлической завалкѣ весьма существенна. Результаты термическаго баланса печи накладываютъ поэтому на насъ при выборѣ матеріаловъ для завалки двойную обязанность: 1) подбирать для процесса возможно подходящій по своему составу чугуны, часто аналитически провѣряя его пригодность въ означенныхъ выше предѣлахъ, а въ случаѣ необходимости составлять шихту изъ нѣсколькихъ сортовъ чугуна и 2) стремиться къ возможно однородному составу чугуна, что особенно важно при употребленіи въ завалку жидкаго чугуна. При холодной завалкѣ и при разнородности чугуновъ, всегда можно помочь дѣлу, если только имѣется тщательно сортированный чугуны по своему составу. Старательная сортировка чугуна—дѣло первостепенной важности для холодной завалки. При жидкой же завалкѣ—всякая сортировка отсутствуетъ, такъ какъ приходится вливать въ печь такой чугуны, какой имѣется въ разливномъ ковшѣ. Поэтому въ этомъ случаѣ, для успѣшной работы мартеновской печи, необходимъ *микстеръ* соответствующей вмѣстимости, въ которомъ разносортный чугуны могъ бы приблизиться къ однородному составу, и изъ котораго можно было-бы дѣлать частые провѣрочные анализы. Несоблюденіе этихъ выше начертанныхъ условій приводитъ обыкновенно къ безтолковому, перепутанному производству, частымъ застоямъ и неожиданнымъ и неэкономному ходу печи.

2. *Шлакъ и добавочные матеріалы.* Надо считать совершенно ошибочнымъ мнѣніе нѣкоторыхъ металлурговъ, которые полагаютъ, что характеръ основнаго мартеновскаго процесса зависитъ отъ основнаго характера пода печи. Всякія реакціи между металломъ и основными матеріалами пода весьма нежелательны и онѣ въ умѣренныхъ предѣлахъ понимаются только какъ терпимое зло. Подъ въ основной печи можетъ быть приго-



товленъ не только изъ основныхъ матеріаловъ, но также изъ совершенно нейтральныхъ, напр., изъ хромистаго желѣзняка, бауксита и т. п., и если онъ дѣлается обыкновенно изъ основныхъ, какъ изъ магнезита и жженога доломита, то только потому, что мы пока болѣе практичныхъ способовъ не знаемъ для достиженія возможно высокой его огнеупорности и его сопротивленія вліянію расплавленнаго металла и шлака. Однимъ словомъ, чѣмъ менѣе подѣ принимаетъ участія въ реакціяхъ во время процесса, тѣмъ лучше и характеръ основного процесса зависитъ только отъ шлака.

Основной мартеновскій шлакъ состоитъ главнымъ образомъ изъ слѣдующихъ соединеній: 1) кремнезема  $SiO_2$ ; 2) окиси кальція  $CaO$ ; 3) фосфорной кислоты  $P_2O_5$ ; 4) окисловъ желѣза  $Fe_2O_3$ ,  $FeO$  или  $Fe_3O_4$ ; 5) закиси марганца  $MnO$ ; 6) глинозема  $Al_2O_3$ ; 7) окиси магнезіи  $MgO$  и 8) сѣрнистаго марганца ( $MnS$ ). Эти составныя части шлака вступаютъ между собою въ болѣе или менѣе сложныя соединенія силикатовъ, фосфатовъ, аллюминатовъ и т. д., но опредѣленіе этихъ соединеній съ чисто химической точки зрѣнія не представляетъ для насъ въ данномъ случаѣ особой важности. Изъ выше перечисленныхъ соединеній: содержаніе глинозема и окись магнезіи происходитъ обыкновенно отъ степени разрушаемости пода, отчасти же ( $Al_2O_3$ ) отъ добавочной желѣзной руды; содержаніе  $MnO$  и  $SiO_2$ , а также  $CaO$ —зависитъ отъ качества перерабатываемаго чугуна ( $SiO_2$  и  $MnO$ ) и отъ количества добавочной извести ( $CaO$ ), содержаніе же окисловъ желѣза соединеній фосфора и сѣры отъ условій въ какихъ шлакъ образуется и въ какихъ самъ процессъ протекаетъ. Такъ какъ количество  $MnO$  въ шлакъ обыкновенно не бываетъ значительнымъ, а содержаніе  $SiO_2$  зависитъ отъ содержанія главнымъ образомъ кремнія въ завалкѣ (въ шихтѣ), то главной составной частью шлака и главнымъ матеріаломъ для образованія шлака остается известь  $CaO$ , которую мы, какъ добавочный матеріалъ, въ видѣ жженой извести  $CaO$ , или известковаго камня  $CaCO_3$ , вводимъ въ печь вмѣстѣ съ завалкой. Введеніе извести въ печь, какъ добавочнаго матеріала, является необходимымъ въ виду желаемой дефосфоризаціи металла. Безъ присадки этаго основного матеріала, какъ это происходитъ въ кислой мартеновской печи, фосфоръ выгорающій изъ металла образуетъ подѣ вліяніемъ окислительнаго дѣйствія газовъ, а также присаженной въ печь желѣзной руды,— фосфорную кислоту  $P_2O_5$ , которая соединяется съ окислами желѣза и переходитъ въ шлакъ. Но это соединеніе весьма непрочное и, подѣ вліяніемъ восстановительнаго дѣйствія углерода изъ металла, распадается, и фосфоръ обратно восстанавливается и возвращается въ металлъ. Если же присутствуетъ окись кальція  $CaO$ , то тогда  $P_2O_5$  образуетъ съ ней фосфатъ кальція, соединеніе весьма прочное и остающееся до конца процесса въ шлакѣ.

Какъ мы раньше сказали, окись кальція  $CaO$  мы вводимъ подѣ видомъ жженой извести или сырого известковаго камня. Въ послѣднемъ

случаѣ обжигъ камня происходитъ уже въ мартеновской печи во время самаго процесса. Этотъ обжигъ  $CaCO_3 = CaO + CO_2$  сопровождается эндотермической реакціей, т. е. поглощеніемъ теплоты и вмѣстѣ съ тѣмъ, какъ результатъ, замедленіемъ плавки, но, съ другой стороны, имѣеть нѣкоторое преимущество передъ присадкой жженой извести, такъ какъ выдѣляетъ углекислоту  $CO_2$ , которая помогаетъ процессу кипѣнія металла, т. е. оживляетъ химическія реакціи и въ свою очередь черезъ диссоціацію  $2CO_2 = 2CO + O_2$  дѣйствуетъ окисляющимъ образомъ на кремній, углеродъ и фосфоръ завалки. Это окисляющее дѣйствіе известковаго камня лучше, однако, замѣнить кислородомъ желѣзной руды, такъ какъ руда дѣйствуетъ въ этомъ направленіи почти въ два раза сильнѣе, нежели то же самое количество известковаго камня, и притомъ отъ избытка выдѣляющихся газовъ плавка сильно пѣнится, въ особенности при высокомъ содержаніи чугуна въ завалкѣ. Такъ какъ, однако, руда дороже известковаго камня, то поэтому благоразумнѣе всего половину присаженной въ печь извести давать въ обожженномъ видѣ и половину въ сыромъ.

Что же касается количества извести, которое необходимо ввести въ плавку, то это зависитъ отъ нѣсколькихъ обстоятельствъ. Во-первыхъ, зависитъ отъ содержанія кремнія въ чугунѣ или содержанія  $SiO_2$  въ шлакѣ. Если содержаніе  $SiO_2$  въ шлакѣ не высокое, то отношеніе бываетъ:  $CaO : SiO_2 = 4 : 1$ . Напр., при  $SiO_2 = 12\%$ , содержаніе  $CaO = 48\%$ . Это бываетъ въ тѣхъ случаяхъ, когда перерабатывается сильно фосфористый чугунъ, такъ какъ  $P_2O_5$  тоже сильная кислота и требуетъ соединенія съ известью, а кромѣ того необходимо известное содержаніе кислотъ въ шлакѣ, чтобы этотъ послѣдній не былъ чрезмеръ густымъ и въ нормальныхъ основныхъ шлакахъ сумма  $SiO_2 + P_2O_5$ —величина болѣе или менѣе постоянная, напр. <sup>1)</sup>:

$SiO_2$ .	$P_2O_5$ .	$FeO$ .	$SiO_2 + P_2O_5$ .
20,72	6,36	16,20	27,08
19,04	8,24	20,16	27,28
12,40	13,73	12,60	26,13

Отсюда можемъ еще сдѣлать три вывода: 1) что содержаніе въ шлакѣ  $SiO_2 + P_2O_5$  можетъ намъ служить указателемъ объ абсорбирующей энергій шлака для фосфора, и чѣмъ меньше  $SiO_2$ , тѣмъ полнѣе можетъ быть дефосфоризація, 2) что чѣмъ чугунъ фосфористѣе, тѣмъ относительно меньше долженъ содержать кремнія и 3) что содержаніе  $SiO_2$  въ самомъ

<sup>1)</sup> Н. Campbell. The Manufacture and Properties of Iron and Steel. 1907.



известковомъ камнѣ тоже важный факторъ, который не долженъ быть упускаемъ изъ виду.

По подсчетамъ, напр., оказывается, что пригодность известкового камня для мартеновскаго процесса содержащаго 3%  $SiO_2$  выше на 31% известкового камня, содержащаго  $SiO_2 = 7\%$ .

Если же содержаніе фосфора въ плавкѣ меньше и содержаніе  $SiO_2$  въ шлакѣ выше, напр. 20%, тогда отношеніе можетъ быть:  $SiO_2 : CaO = 1 : 2$ , или въ обоихъ случаяхъ въ среднемъ  $SiO_2 : CaO = 1 : 3$ .

*Во-вторыхъ*, количество присаженной въ плавку извести зависитъ отъ степени жидкости шлака. Для того, чтобы шлакъ могъ свободно течь и быть легко удаляемъ, а также для того, чтобы былъ легкоплавкимъ и чтобы способствовалъ химическимъ реакціямъ и свободной циркуляціи газовъ, необходима достаточная степень его жидкости (Fluidität). Чистый основной шлакъ, т. е. силикатъ кальція настолько густъ и неподвиженъ, что никакія реакціи не могли бы быть возможными. Въ значительной степени уменьшаетъ это свойство шлака кромѣ  $CaO$  еще окись магнія  $MgO$ , обыкновенно перешедшая изъ стѣнъ и пода печи и всегда находящаяся въ шлакѣ, и можно сказать, что для правильной работы высшее содержаніе  $CaO + MgO$  въ шлакѣ, какъ 55%, не можетъ быть допустимо, равно какъ для той же причины не можетъ быть содержаніе  $SiO_2$  ниже 10%, развѣ при аномально высокомъ количествѣ  $MnO$ ,  $FeO$  и  $P_2O_5$  въ шлакѣ.

Этому драгоценному свойству шлака способствуетъ также, кромѣ  $SiO_2$  и  $P_2O_5$ , о чемъ было сказано выше, содержаніе  $MnO$ , но въ особенности же содержаніе  $FeO$ , несмотря на то, что какъ  $MnO$ , такъ и  $FeO$  не кислоты, а основанія. Если прослѣдить рядъ анализовъ шлаковъ, то можно придти къ гипотетическому выводу, что это свойство шлака, т. е. его жидкость автоматически сама по себѣ регулируется во время процесса. Напр. <sup>1)</sup>:

№	% P въ плавкѣ.	% P въ болванкѣ.	$SiO_2$ .	$FeO$ .	$SiO_2 + FeO$ .
1	1,35	0,068	9,20	18,45	27,65
2	1,35	0,088	12,54	14,93	27,47
3	0,19	0,016	10,71	25,31	36,02
4	0,19	0,017	13,84	21,81	35,65
5	0,19	0,020	15,90	18,21	34,11
6	0,19	0,022	17,32	17,97	35,29

<sup>1)</sup> Н. Campbell. l. c.

№	% P въ плавкѣ.	% P въ болванкѣ.	$SiO_2$ .	$FeO$ .	$SiO_2 + FeO$ .
7	0,19	0,025	18,94	15,50	34,44
8	0,19	0,023	21,57	13,58	35,15
9	0,19	0,059	25,48	9,04	34,52
10	0,10	0,014	12,28	22,18	34,46
11	0,10	0,012	14,47	22,78	37,25
12	0,10	0,016	15,54	21,10	36,64
13	0,10	0,017	16,46	21,32	37,78
14	0,10	0,015	17,47	19,24	36,71
15	0,10	0,012	18,32	20,02	38,34
16	0,10	0,018	19,41	17,06	37,07
17	0,10	0,020	20,53	14,92	35,45
18	0,10	0,016	21,51	14,58	36,09
19	0,10	0,019	22,46	13,41	35,87
20	0,10	0,022	23,41	12,40	35,81
21	0,10	0,028	24,48	11,05	35,53
22	0,10	0,012	26,37	10,58	36,95

Изъ этого сопоставленія видно, что 1) при высокомъ содержаніи въ плавкѣ  $P = 1,35$ , сумма  $SiO_2 + FeO = 27,5\%$ , 2) при среднемъ  $P = 0,19\%$ , сумма  $SiO_2 + FeO = 35\%$  и 3) при низкомъ  $P = 0,10\%$ , сумма  $SiO_2 + FeO = 36,5\%$ . Кромѣ того можемъ замѣтить, что чѣмъ выше содержаніе въ шлакѣ  $SiO_2$ , тѣмъ ниже  $FeO$  и наоборотъ. А такъ какъ химически взаимно  $SiO_2$  и  $FeO$  не могутъ замѣщаться, какъ это было между  $SiO_2$  и  $P_2O_5$ , такъ какъ  $SiO_2$  сильная кислота, а  $FeO$ —основаніе, то остается допустить въ нѣкоторой степени автоматическое постоянство въ соотношеніи между  $SiO_2$  и  $FeO$  ( $FeO$  отчасти замѣщается также  $MnO$ ), результатомъ котораго является извѣстная степень жидкости шлака, необходимой для процесса. Отсюда можемъ сдѣлать еще одинъ выводъ, что для успешной *дефосфоризаціи* необходимо извѣстное содержаніе  $FeO$  въ шлакѣ, какъ агента, сильно разжижающаго шлакъ и вмѣстѣ съ тѣмъ способствующаго реакціямъ.

На многихъ заводахъ послѣ расплавленія металла и первыхъ главныхъ реакцій, шлакъ удаляютъ или, какъ говорятъ, „качаютъ“ и потомъ



производить новый шлакъ. Хотя этотъ приемъ съ чисто теоретической точки зрѣнія не представляется вовсе необходимымъ, развѣ только въ нѣкоторыхъ случаяхъ (для десульфуризаціи) и кромѣ того въ обыкновенныхъ неподвижныхъ мартеновскихъ печахъ связанъ съ нѣкоторыми неудобствами, тѣмъ не менѣе нельзя отрицать его хорошихъ сторонъ.

Главная выгода этого метода состоитъ въ томъ, что при меньшемъ скопленіи шлака менѣе разрушается футеровка печи, особенно пролеты и стѣны, затѣмъ играетъ здѣсь роль экономія извести, такъ какъ первый шлакъ можно дѣлать болѣе кислымъ и допустить большее содержаніе  $SiO_2$ , а второй шлакъ для ускоренія остатка дефосфоризаціи болѣе основнымъ. Само собой разумѣется, что всякое удаленіе шлака должно производиться съ должной осторожностью, чтобы одновременно не выкачать металла изъ печи, и никогда нельзя этой процедуры продѣлывать, когда плавка пѣнится.

Слѣдуетъ замѣтить, что дефосфоризація, а также выгораніе двухъ элементовъ происходитъ уже во все время плавленія завалки; это зависитъ, конечно, отъ многихъ обстоятельствъ, но въ общемъ можно сказать, что выгораніе элементовъ за этотъ періодъ времени происходитъ въ слѣдующей степени: 1) кремній переходитъ почти полностью въ шлакъ; 2) углеродъ выгораетъ отъ 40 до 80%; 3) фосфоръ отъ 30—80%; 4) марганецъ отъ 50—80%. Если притомъ первый шлакъ вышелъ слишкомъ кислымъ и дефосфоризація поэтому не произошла послѣ расплавленія въ достаточной степени, то это не представляетъ особеннаго значенія, такъ какъ вторымъ, болѣе основнымъ шлакомъ, можно немедленно помочь дѣлу. На быстрый ходъ реакцій, въ особенности же на энергичную дефосфоризацію во время расплавленія металла, указываютъ также, между прочимъ, опыты производства гаечнаго желѣза въ мартеновской основной печи съ содержаніемъ фосфора въ готовой болванкѣ 0,3—0,5%. Напр., на одномъ изъ польскихъ заводовъ производился цѣлый рядъ опытовъ въ этомъ направленіи, и опыты эти до тѣхъ поръ не удавались, пока источникомъ содержанія фосфора являлась завалка, богатая фосфоромъ. При содержаніи  $P$  въ завалкѣ 2—3%, уже послѣ расплавленія металла при очень кисломъ шлакѣ, сильно развѣдающемъ печь—фосфоръ находился въ металлѣ въ количествѣ не болѣе 0,3—0,4% и несмотря на слѣдующую присадку 15%-ныхъ фосфоритовъ (совершенно бесполезную), окончательное содержаніе  $P$  въ металлѣ не превышало 0,1—0,2%. Отсюда такой выводъ, что дефосфоризація въ мартеновской печи даже въ неблагоприятныхъ условіяхъ происходитъ быстро и легко, и уже главная часть фосфора выгораетъ во время плавленія. То же самое доказываетъ процессъ Тальбота и Берtrandъ-Тилиа, о которыхъ рѣчь будетъ дальше.

Резюмируя все выше сказанное относительно характера и свойствъ мартеновскаго основнаго шлака, можемъ вывести слѣдующія общія заключенія:

1) Количество присаженной извести въ видѣ  $CaO$  или  $CaCO_3$ , при чемъ желательнo примѣнять 50%  $CaO$  и 50%  $CaCO_3$ , зависитъ отъ содержанія кремнія въ чугунахъ и въ другихъ матеріалахъ (въ самомъ известковомъ камнѣ), т. е. зависитъ отъ содержанія  $SiO_2$  въ шлакѣ и опредѣляется отношеніемъ  $SiO_2 : CaO$  какъ 1 : 2 до 1 : 4. Сумма  $CaO + MgO$  не должна быть въ шлакѣ выше 55%, а содержаніе  $SiO_2$  ниже 10%.

2) Указателемъ дефосфоризаціонной способности шлака является содержаніе въ немъ  $SiO_2$ , при чемъ при одинаковыхъ условіяхъ сумма  $SiO_2 + P_2O_5$  представляется величиной постоянной.

3) Для реакцій въ печи необходима достаточная жидкость шлака и это свойство обусловливается содержаніемъ въ немъ, съ одной стороны, кислотъ, какъ  $SiO_2$  и  $P_2O_5$ , а также такихъ основаній, какъ  $FeO$  и  $MnO$ . Самымъ сильнымъ агентомъ въ этомъ направленіи есть  $FeO$  и поэтому извѣстное содержаніе окиси желѣза въ шлакѣ какъ для разжиженія, такъ и для дефосфоризаціи необходимо. При одинаковыхъ условіяхъ сумма  $SiO_2 + FeO$  ( $MnO$ ) = величинѣ постоянной, такъ, что шлакъ самъ отчасти автоматически уравниваетъ свою степень разжиженности.

4) Выгораніе элементовъ и дефосфоризація происходитъ уже во время расплавленія завалки въ сильной степени, отъ 30 до 80% первоначальнаго содержанія, если притомъ шлакъ качается послѣ расплавленія, то при неудачномъ составѣ перваго шлака можно всегда вторымъ шлакомъ поправить ошибку.

Кромѣ удаленія такихъ элементовъ изъ плавки, какъ  $P$ ,  $C$ ,  $Si$  и  $Mn$ , которое необходимо, желательнo по крайней мѣрѣ *удаленіе* также и *сѣры*. Это достигается только съ трудомъ и притомъ неполностью, если не бываетъ обратнаго явленія, т. е. обогащенія металла сѣрой изъ генераторныхъ газовъ во время плавки.

Частичное удаленіе сѣры производится слѣдующими способами:

1) Помощью присадки металлическаго марганца, въ видѣ ферромарганца или зеркальнаго чугуна, при чемъ гипотетически происходитъ  $MnS$ , которая переходитъ въ шлакъ. Присадка 0,60—0,70%  $Mn$  обыкновенно освобождаетъ около 0,01%  $S$ . Для этой же самой цѣли присаживаютъ въ завалку марганцевую руду, дѣйствіе которой такое же, какъ ферромарганца, но слабѣе. При сѣрнистыхъ чугунахъ желательнo поэтому имѣть въ чугунахъ болѣе высокое содержаніе марганца; или же присаживать въ завалку извѣстное количество зеркальнаго чугуна.

2) Посредствомъ сильно основнаго шлака, богатаго  $CaO$ . Первый шлакъ, болѣе кислый, качается и образуется второй шлакъ. Этотъ способъ мы много разъ тоже испытывали съ нѣкоторымъ успѣхомъ.

Слѣдующій рядъ анализовъ указываетъ на дѣйствіе известковыхъ шлаковъ <sup>1)</sup>:

<sup>1)</sup> Trans. Amer. Inst. of Min. Eng. Voll. XXII.



## Шлакъ послѣ расплавления, т. е. первый шлакъ.

№№	% S въ завалкѣ.	% S послѣ расплавления.	S	SiO <sub>2</sub>	FeO	CaO	MnO
1	0,43	0,28	0,28	37,53	10,26	34,53	4,66
2	0,20	0,14	0,26	32,63	10,17	36,25	неопред.
3	0,28	0,17	0,22	31,30	10,98	41,45	„
4	0,20	0,14	0,21	34,37	6,57	неопред.	„
5	0,28	0,18	0,20	30,26	10,08	45,26	5,42
6	0,28	0,10	0,17	32,45	9,36	45,05	5,49
7	0,28	0,22	0,14	30,63	13,41	39,17	7,15
8	0,20	0,09	0,14	25,57	8,01	неопред.	неопред.
9	0,28	0,19	0,12	35,79	18,00	33,13	„
10	0,28	0,19	0,08	34,05	18,45	35,09	6,25

Въ тѣхъ же самыхъ плавкахъ послѣ удаленія перваго болѣе кислаго шлака былъ образованъ второй сильно основной шлакъ, и результаты получились слѣдующіе:

Второй шлакъ передъ спускомъ до обуглероживанія металла:

№	% S въ болванкѣ.	S.	SiO <sub>2</sub> .	FeO.	CaO.	MnO.
1	0,120	0,36	18,67	24,84	37,23	4,44
2	0,054	0,58	10,45	26,19	45,85	неопр.
3	0,095	0,61	12,73	26,91	43,99	„
4	0,090	0,26	17,97	23,94	44,40	„
5	0,062	0,33	14,85	23,49	45,74	4,54
6	0,089	0,33	19,18	16,11	49,98	4,58
7	0,086	0,56	13,78	26,91	42,14	4,85
8	0,062	0,43	16,26	19,98	49,50	неопр.
9	0,100	0,54	12,90	31,14	неопр.	„
10	0,089	0,48	15,90	18,63	„	„

3) Помощью присадки хлористаго кальція ( $CaCl_2$ ). Этотъ способъ (Saniter, Snelus, Stead) даетъ тоже довольно успѣшные результаты, какъ видно изъ слѣдующихъ данныхъ, но вообще мало примѣняется <sup>1)</sup>:

	Металль.		Шлакь.		
	C.	S.	$SiO_2$ .	$CaO$ .	S.
Послѣ полного расплавленія . .	0,20	0,320	18,30	49,24	0,315
Спустя часъ „ . .	0,09	0,181	15,00	49,60	0,576
Черезъ 4 часа. „ . .	0,06	0,093	11,60	55,64	0,659
Передъ выпускомъ . . . . .	0,10	0,040	10,80	57,00	0,645

Завалка притомъ состояла изъ 80% чугуна и 20% скрапа съ общимъ содержаніемъ сѣры около 0,30%.

Кромѣ этихъ методовъ слѣдуетъ еще указать на способъ, рекомендуемый Vonnard-Verdié <sup>2)</sup>.

Этотъ способъ весьма схожъ съ методомъ, указаннымъ во второмъ пунктѣ, а именно: послѣ завалки образуется первый шлакъ съ содержаніемъ  $CaO$  около 60%,  $SiO_2$  около 10—12%,  $FeO = 3--4\%$  и  $MnO =$  около 4—5%. Этотъ очень густой шлакъ разжижается посредствомъ плавиковаго шпата. Послѣ расплавленія главная часть сѣры переходитъ въ шлакъ, при сравнительно малой дефосфоризации. Первый шлакъ удаляется и производится второй, настоящій дефосфоризирующий, съ болѣе высокимъ содержаніемъ  $FeO$ , и одновременно съ фосфоромъ удаляется еще нѣкоторая часть сѣры.

Въ послѣднее время обратили вниманіе на десульфуризацию металла при электрической плавкѣ въ печахъ системы Héroult, Röchling-Rodenhauser и Kjelln'a <sup>3)</sup>, и достигли весьма благоприятныхъ результатовъ, такъ что можетъ быть, этотъ способъ, соотвѣтственно видоизмѣненный, могъ бы и мартеновскому процессу оказать нѣкоторыя услуги. Этотъ способъ основывается на образованіи прочнаго соединенія  $CaS$ , или, какъ думаютъ другіе, улетучивающагося соединенія  $SiS_2$ , посредствомъ присадки въ плавку ферросилиція. Присадка ферросилиція, до 0,5%  $Si$  въ плавкѣ, при шлакѣ сильно известковомъ съ 43—50%  $CaO$ , сильно разжижаетъ

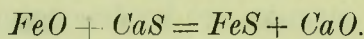
<sup>1)</sup> Journal of the Iron and Steel Institute. II. 1892. I. 1893.

<sup>2)</sup> A. Mignot. Comptes rendus de la Société de l'Industrie Minérale. 1906, стр. 108—116.

<sup>3)</sup> Stahl und Eisen. № 29 и др. 1908.



шлакъ и одновременно восстанавливает  $FeO$ , котораго присутствие для десульфуризации вредно, такъ какъ



Чѣмъ меньше  $FeO$  въ шлакъ, тѣмъ удаленіе сѣры полнѣе, напр., при шлакъ состава:

$$SiO_2 = 28,66\%$$

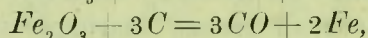
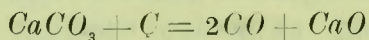
$$FeO = 2,59\%$$

$$CaO = 43,3\%$$

$$MnO = 0,70\%$$

сѣра уменьшается съ 0,069% до 0,008%. Принципъ этого способа тотъ же, какъ видно, что при десульфуризации посредствомъ известковыхъ шлаковъ и при способѣ Bonnard-Verdié, но вся трудность состоитъ для мартеновскаго процесса въ томъ, что содержаніе  $FeO$  должно быть весьма низкое (при электрической плавкѣ до 0,7%  $FeO$ ) и что нужно прибавлять много сравнительно дорогого ферросилиція. Этотъ послѣдній можно бы отчасти замѣнить плавиковымъ шпатомъ, или даже пескомъ. Все-таки было бы желательно произвести рядъ опытовъ въ этомъ направленіи.

3. *Дѣйствіе желѣзной руды.* Для ускоренія мартеновскаго процесса, т. е. окисленія заключенныхъ въ завалкѣ элементовъ и фосфора включительно, присаживается въ плавку желѣзная руда съ содержаніемъ желѣза около 60%. Она присаживается отчасти вмѣстѣ съ завалкой, отчасти прибавляется въ печь послѣ расплавленія металла, и тѣмъ больше количество присадки руды, чѣмъ выше содержаніе чугуна въ завалкѣ. Руда, какъ сильно окислительное средство, имѣетъ громадное преимущество передъ другими матеріалами, дѣйствующими въ этомъ же направленіи, какъ напр., передъ известковымъ камнемъ, какъ мы уже выше замѣтили, во-первыхъ потому, что ея окисляющее дѣйствіе сильнѣе, а во-вторыхъ потому, что она развиваетъ меньше газовъ, чѣмъ  $CaCO_3$ , какъ видно изъ слѣдующихъ реакцій:



т. е. одна молекула углерода въ первомъ случаѣ дастъ двѣ молекулы газовъ, а во второмъ случаѣ одну, и въ-третьихъ, какъ видно изъ реакціи  $Fe_2O_3 + 3C = 3CO + 2Fe$ , изъ руды восстанавливается металлическое желѣзо, которое съ небольшой потерей переходитъ въ металлъ плавки. Въ послѣднемъ случаѣ, роль мартеновской печи, хотя по существу окисляющаго аппарата, напоминаетъ тогда функціи доменной печи, но съ той разницей между прочимъ, что въ мартеновской печи роль кокса и окиси углерода играютъ выгорающіе элементы изъ чугуна.

(Окончаніе слѣдуетъ).

## МѢСТОРОЖДЕНІЯ БУРАГО ЖЕЛѢЗНИКА ВЪ ЗЛАТОУСТОВСКОЙ КАЗЕННОЙ ДАЧѢ.

Горн. Инж. Е. Н. Барботъ-де-Марни.

(Окончаніе).

### Филинскій рудникъ.

Онъ расположенъ верстахъ въ 13 на SO отъ Златоуста, недалеко отъ впаденія р. Извезной въ Ай, на невысокой возвышенности, тянущейся параллельно общему направленію горъ. Старыя выработки тянутся длиннымъ рядомъ (болѣе версты) и состоятъ или изъ отдѣльныхъ разрѣзовъ лежащихъ одинъ за другимъ и имѣющихъ размѣры довольно большіе (шириной до 30 сажень и длиной до 150 и болѣе), или же лежатъ въ два параллельныхъ ряда, и тогда становятся значительно меньшими. Яма—разрѣзъ № 1 (считая съ сѣвера), шириной около 5 саж. и глубиной аршинъ 6—7, обнаруживаетъ на днѣ прекраснаго качества руду, пересѣченную въ двухъ мѣстахъ, поперекъ, кожухомъ; въ стѣнахъ видны желтые, болѣе или менѣе песчанистые, глинистые сланцы, простирающіеся на NO—2° при паденіи SO— $272^\circ < 23^\circ$ . Далѣе къ югу выработки лежатъ въ два ряда, какъ бы на двухъ параллельныхъ рудныхъ залежахъ, а затѣмъ уже встрѣчаемъ двѣ крупныя выработки, отстоящія одна отъ другой на 200 саж. Направленіе выработокъ NO—8°, стѣнки и дно ихъ совершенно залыли разрушеннымъ въ глину сланцемъ различныхъ цвѣтовъ; среди кусковъ руды на поверхности земли и въ ямахъ попадаются образцы превосходной плотной руды, руды, смѣшанной съ кожухомъ, одного кожуха, оруденѣлыхъ сланцевъ, сланцевъ желтыхъ, кварцевой желѣзистой брекчии и чистаго кварца темнаго цвѣта. Весь характеръ этихъ образцовъ до мелочи напоминаетъ образцы Орловскаго мѣсторожденія изъ его части около шурфовъ № 1 и № 11. Въ нижней части послѣдней выработки, въ стѣнкахъ, видны разрушенные, лиловаго цвѣта, сланцы; руда здѣсь значительно болѣе кремниста, доходя до желѣзистаго кварца, мѣстами и куски чистаго кварца.

Возвышенность, на которой расположенъ Филинскій рудникъ, опускается къ югу въ поперечную долину, и выработка, имѣя горизонтальное дно, здѣсь сходитъ такъ сказать на нѣтъ, имѣя выходъ на поверхность; сажень 100 далѣе къ югу тянется подъ нѣкоторымъ угломъ къ общему направленію выработокъ, выходъ діорита, въ видѣ довольно значительной гряды.



### Таганайскій рудникъ.

Таганайскій рудникъ лежитъ на правомъ берегу р. Большой Тесмы, приблизительно въ  $\frac{3}{4}$  версты отъ нея и въ полуверстѣ на NO отъ станціи Златоустъ С.-В. жел. дор. Рудникъ этотъ не работаетъ уже лѣтъ пятнадцать, съ тѣхъ поръ когда, благодаря неправильнымъ подземнымъ работамъ, эксплуатація его стала невозможной, а для открытыхъ работъ приходилось снимать слишкомъ большія толщи, прикрывающихъ руду, породъ.

Въ настоящее время рудникъ представляется значительнымъ разрѣзомъ, тянущимся по направленію простиранія окружающихъ породъ (NO—30°), съ оплывшими и мѣстами заросшими, довольно крутыми стѣнками. Глубина разрѣза въ южной части равна 6 саж., тогда какъ въ сѣверной она значительно болѣе и достигаетъ 11 саж., что обусловливается, между прочимъ, и рельефомъ мѣстности, сильно падающей по направленію къ югу, т. е. къ долиинѣ р. Ая, внизъ по теченію Тесмы. Западный бортъ выработки является по всей длинѣ сѣровато-бѣлымъ, отъ выходовъ, мѣстами сильно разрушеннаго, тальковато-глинистаго сланца; въ южной части сланецъ этотъ болѣе сѣраго цвѣта, разрушается повидимому не такъ легко, и устранивъ осыпавшіеся сверху куски, легко достигнуть мѣста, гдѣ возможно опредѣлить паденіе и простираніе этой породы; но къ сѣверу выработки сланецъ, становясь болѣе тальковымъ, превращается въ совершенно мягкую оплывающую породу, въ сухомъ состояніи легко растирающуюся между пальцами, тальковатую массу. Восточный бортъ представляется по всей длинѣ состоящимъ изъ красной глины. Южный бортъ, весьма пологій, покрытъ растительностью, сѣверный-же совершенно заплылъ и обвалился. Въ сѣверо-западной части выработки, на днѣ ея поднимается вертикальная стѣна сильно кварцевой руды, высотой въ 6 саж. и длиной около 25; сверху прикрыта она тальковымъ наплывомъ; повидимому, значительное содержаніе кварца въ рудѣ заставило бросить этотъ забой. На днѣ выработки, недалеко отъ этой стѣнки лежитъ большая глыба кожуха, представляющая на поверхности прихотливыя натечныя формы въ видѣ округленныхъ, полушаровидныхъ, гроздевидныхъ и др. возвышеній. Внутреннее строеніе такихъ натеконъ не имѣетъ скорлуповатаго сложенія, цвѣтъ ихъ въ изломѣ свѣтло-коричневый, на поверхности же становится болѣе краснымъ. Въ дѣлахъ архива Златоустовскаго округа сохранились планы и разрѣзы мѣсторожденія этаго рудника, составленные Горнымъ Инженеромъ Панцержинскимъ и Горнымъ Инженеромъ Зенченко (1887 г.). По этимъ чертежамъ видно, что мѣсторожденіе состоитъ изъ двухъ рудныхъ залежей, тянущихся параллельно и падающихъ согласно съ окружающими породами на NW; въ лежащемъ (восточномъ) боку мѣсторожденія были заложены неглубокія шахты, изъ которыхъ на двухъ горизонтахъ проведены квершлагги, пере-

сѣжавшіе руду такимъ образомъ, что верхній квершлагъ встрѣтилъ руду на разстояніи 6 саж. отъ шахты, а нижній на 13 саж. Это обстоятельство, конечно, уже достаточно ясно указываетъ, что рудныя залежи падаютъ на западъ, а не на востокъ, какъ указываетъ въ своей статьѣ К. И. Богдановичъ, а за нимъ А. А. Краснопольскій. Восточная залежь сильно утолщается книзу, тогда какъ вторая, западная, съ углубленіемъ замѣтно уменьшается въ мощности; по лежачему боку первой залежи и между нею и второй были проведены развѣдочные штреки по простиранію, изъ которыхъ проводились уже очистныя выработки, и такимъ образомъ средняя часть мѣсторожденія до глубины 28 арш. и на 50 саж. приблизительно была выработана совершенно; по рассказамъ старинныхъ служащихъ (письменныхъ указаній или свѣдѣній, рабочихъ журналовъ и т. п. не сохранилось) работы шли сплошнымъ забоемъ по простиранію, шириной до 9 арш. по одной залежи.

Такимъ образомъ, сѣверная и южная часть мѣсторожденія остались незатронутыми подземными работами, и потому съ цѣлью опредѣленія количества оставшейся руды, были предприняты развѣдочныя работы, заключавшіяся въ слѣдующемъ: Для изслѣдованія южной части было рѣшено на днѣ разрѣза, у восточнаго его борта въ породахъ лежачаго бока провести шурфъ до глубины, которую допустить достигнутая вода, и изъ него провести квершлагъ на W для пересѣченія залежей. Что-же касается до восточной части мѣсторожденія, то, по словамъ старыхъ служащихъ, въ восточномъ борту разрѣза оставалась еще руда, такъ что было рѣшено со дна разрѣза провести штольню на O, пройти ею по рудѣ, затѣмъ опуститься насколько возможно гезенгомъ по мягкимъ породамъ лежачаго бока и, достигнувъ воды, разсѣчься въ обратномъ направленіи до породъ лежачаго бока.

Чтобы начать штольню въ восточномъ борту разрѣза (рис. 4) сначала провели открытую траншею, длиной въ 5 аршинъ, а затѣмъ уже, въ вертикальной стѣнѣ этой выработки, задали штольню. Въ траншеѣ обнаружили пестрыя глины, имѣющія общее паденіе къ выработкѣ, т. е. приблизительно на NW. Глины эти, представляющія продуктъ разрушенія тальковыхъ сланцевъ, окрашены въ различные цвѣта—сѣрый (вѣроятно ихъ первоначальный цвѣтъ, похожій на окраску неразрушенныхъ тальковыхъ сланцевъ, встрѣченныхъ подземными выработками), желтый, красный, бурый, лиловый, малиновый, со всевозможными взаимными переходами и различными оттѣнками. Преобладающимъ цвѣтомъ все-таки является красный. На второмъ аршинѣ выработки появилась руда, залежавшая пластами мощностью въ  $\frac{3}{4}$  арш., съ общимъ для всѣхъ породъ простираніемъ и паденіемъ, лежащая на желтовато-красной глинѣ, прикрытая глиной лиловой. Желтовато-красная глина лежачаго бока мало-по-малу теряла интенсивность окраски и перешла въ сѣрую, при чемъ порода становилась тверже и перешла уже въ мало разрушистый



сланецъ, скоро смѣнившійся опять красной глиной. Среди этой глины постоянно попадаются оруденѣлые прослойки, имѣющіе значительную твердость; такого рода оруденѣлые пропластки, независимо отъ свойства первоначальной породы, называются мѣстными рабочими „запекой“, такъ какъ походятъ дѣйствительно на запеченную корку. „Запека“ эта попадаетъ въ глинѣ на каждомъ шагу и сильно затрудняетъ работу. Сѣрый сланецъ, отъ разрушенія котораго и произошли всѣ эти глины, окрашенные въ разные цвѣта и носящія на себѣ слѣды разрушенія въ различной степени, былъ анализированъ въ Златоустовской заводской лабораторіи <sup>1)</sup> и далъ слѣдующіе результаты:

$SiO_2$	. . .	57,84	(провѣрочная проба—57,03)
$Fe_2O_3$	. . .	2,85	
$P_2O_5$	. . .	0,89	
$Al_2O_3$	. . .	27,20	(провѣрочная проба—27,01)
$CaO$	. . .	слѣды.	
$MgO$	. . .	2,48	
$H_2O$	. . .	8,01	
		<hr/>	
		99,32	

Красный разрушенный сланецъ (во многихъ случаяхъ трудно назвать эту породу сланцемъ, но вмѣстѣ съ тѣмъ и названіе глины не можетъ дать яснаго о ней представленія) на 4-мъ аршинѣ переходитъ въ пестроцвѣтный, мягкій сланецъ, который тянется до  $9\frac{1}{4}$  аршинъ, съ простираниемъ NO  $20^\circ$  и паденіемъ NW  $290^\circ \angle 70^\circ$ . Сланецъ этотъ смѣнился пропласткомъ „запеки“ въ  $1\frac{3}{4}$  аршина, лежащей среди красной глины, которая и тянется до 15,5 аршинъ, мѣстами будучи прорѣзана образованіями „запеки“. Простираніе пластовъ глины въ этомъ мѣстѣ NO— $15^\circ$ , паденіе NW— $285^\circ \angle 85^\circ$ . Надо замѣтить вообще, что породы залегаютъ здѣсь очень круто, мѣстами становясь совершенно вертикальными. На этомъ мѣстѣ былъ заложенъ гезенгъ въ мягкомъ красномъ разрушенномъ сланцѣ, который безъ всякаго измѣненія шелъ до глубины  $7\frac{1}{2}$  аршинъ, гдѣ слои измѣнили свое паденіе, и паденіе изъ западнаго перешло въ восточное. На 9 арш. въ красной глинѣ стала попадаться „запека“; слои являются здѣсь прихотливо изогнутыми, паденіе измѣняется на каждомъ полуаршинѣ то въ восточное, то въ западное. На 11-мъ арш. съ восточной стороны, среди краснаго разрушеннаго сланца, появляются прожилки желѣзистаго песчаника, количество котораго мало-по-малу увеличивается. Чередованіе пропластковъ сланца и желѣзистаго, мѣстами дающаго хорошую руду, песчаника тянется до глубины  $14\frac{1}{2}$  арш., гдѣ выходитъ руда съ пропластками глины

<sup>1)</sup> Всѣ анализы въ главной лабораторіи для описываемыхъ работъ производились Фрейбергскимъ Горнымъ Инженеромъ Гартвигомъ.

съ простираніемъ NO—30°, при паденіи SO—120°  $\angle$  85°; на 16 аршинахъ руда, ставшая уже сильно песчанистой, прекращается и замѣняется красной глиной, на которой на глубинѣ 21 аршина гезенгъ былъ остановленъ, благодаря появившемуся притоку воды. Сдѣлавъ копежь глубиной въ 2 аршина, повели квершлагъ въ обратномъ, сравнительно со штольной, направленіи.

Квершлагъ пересѣкалъ всѣ тѣ же породы, что и вышележащая штольна, но, конечно, въ обратномъ порядкѣ: сначала шла два аршина красная глина, затѣмъ пропластокъ оруденѣлаго сланца, такъ называемаго „кожуха“<sup>1)</sup> мощностью въ  $\frac{3}{4}$  аршина, смѣнившійся красной глиной, перешедшей на 4-мъ аршинѣ въ „кожухъ“ съ значительнымъ количествомъ уже настоящей, хорошаго качества руды, мощностью въ 4 аршина, съ простираніемъ NO 55° и паденіемъ NW—325°  $\angle$  80°. Затѣмъ появился снова красно-желтый разрушенный сланецъ (глина) съ постепенно увеличивающейся оруденѣлостью (8 арш. мощностью), перешедшій въ „кожухъ“—2 арш., смѣнившійся кварцевой рудой мощностью въ 4 аршина. Эта руда, весьма плохого качества, перешла затѣмъ въ хорошую руду, пластъ которой достигъ до 7 арш., а затѣмъ, до 35 аршинъ по длинѣ квершлага, шла опять плохая, кварцевая руда, похожая на ту руду, которая на поверхности земли въ старомъ разрѣзѣ представляется западной вертикальной стѣнкой. Квершлагъ остановленъ на 35 аршинѣ за окончаніемъ развѣдочныхъ работъ въ 1903 году и, къ сожалѣнію, не доведенъ до породъ висячаго бока.

Одновременно съ этими работами производилась развѣдка и южной части мѣсторожденія. Шурфъ, заложенный для этой цѣли въ восточномъ борту стараго разрѣза (см. рис. 5), въ южной его части, начался въ разрушенномъ красномъ сланцѣ съ небольшими пропластками руды; на 9 аршинѣ встрѣченъ 1 $\frac{1}{2}$ -аршинный пропластокъ разрушеннаго желѣзистаго песчаника съ рудой довольно хорошаго качества, смѣнившіагося опять краснымъ, безруднымъ, разрушеннымъ въ глину сланцемъ, который въ свою очередь перешелъ сначала въ желтовато-сѣрый, а затѣмъ въ сѣрый разрушенный тальковый сланецъ, шедшій до 18 арш. съ простираніемъ NO 30° и паденіемъ NW 300°  $\angle$  70°. На глубинѣ 18 аршинъ разрушенный сланецъ снова сталъ краснымъ, и въ восточной сторонѣ шахты появилась сплошная руда, тянувшаяся до 19 $\frac{3}{4}$  арш.; красный сланецъ продолжался въ шурфѣ безъ измѣненія, обнаруживъ еще разъ присутствіе въ O сторонѣ руды на пространствѣ 2 аршинъ. На 25 аршинѣ красный сланецъ смѣнился сѣрымъ, болѣе или менѣе песчанистымъ, сланцемъ, тянувшимся до 27 $\frac{1}{2}$  арш., когда съ W стороны вышла темно-красная глина съ кусками руды, частью хорошаго качества, частью

<sup>1)</sup> Различіе между мѣстными названіями „запека“ и „кожухъ“ провести трудно; „запеккой“ чаще называютъ тонкіе коркообразные пропластки изъ желѣзистаго вещества, „кожухомъ“ же—оруденѣлые сланцы, независимо отъ ихъ мощности и формы.



песчанистой. Глина эта смѣнилась желтовато-сѣрымъ разрушеннымъ сланцемъ, по которому и углубились до 30 арш. гдѣ были начаты квершлагы какъ на западъ, такъ и на востокъ (т. е. на NW  $300^\circ$  и на SO— $120^\circ$ ), вкрестъ простирания породъ.

Западный квершлагъ шелъ отъ шахты по красной глинѣ (разрушенному сланцу съ простираниемъ NS  $360^\circ$  и падениемъ O— $90^\circ \angle 75^\circ$ ) до 7 аршинъ, гдѣ встрѣтилъ прослоекъ желѣзистаго песчаника, мощностью въ  $\frac{1}{4}$  арш., а затѣмъ красно-желтую глину съ большимъ количествомъ отдѣльныхъ кусковъ руды хорошаго качества, тянувшуюся до  $2\frac{3}{4}$  арш. На  $10\frac{1}{2}$  аршинахъ пошла глина съ прослойками желѣзистаго песчаника, общей мощностью въ 1 аршинъ, послѣ чего появились мало разрушенные сланцы различныхъ оттѣнковъ—краснаго и бураго цвѣтовъ, тонкими прослойками, съ блестками слюды, при простирании NO  $30^\circ$  и паденіи SO  $120^\circ \angle 86^\circ$ . Квершлагъ далѣе шелъ по тѣмъ-же сланцамъ, иногда прерывавшимся прослойками желѣзистаго песчаника до  $14\frac{3}{4}$  арш., гдѣ вышелъ синевато-сѣрый, плотный, мало разрушенный тальковый сланецъ, со включеніями выщелаченныхъ минераловъ. Здѣсь было произведено два измѣренія на незначительномъ протяженіи и получилось: простирание NO— $15^\circ$ , паденіе SO— $105^\circ \angle 60^\circ$  и NO  $30^\circ$ , паденіе SO— $120^\circ \angle 65^\circ$ . Сланецъ этотъ продолжается въ квершлагѣ до самаго его конца, на 29 аршинахъ становясь болѣе плотнымъ и сохраняя восточное паденіе, или падая вертикально.

Встрѣча только одного, да и то незначительной мощности, пласта руды въ западномъ квершлагѣ и присутствіе руды въ восточной сторонѣ шурфа заставило начать квершлагъ изъ восточнаго его бока. До 6 аршинъ въ этомъ квершлагѣ шелъ желтовато-сѣрый разрушенный сланецъ, простирающійся NO  $25^\circ$ , съ падениемъ NW  $295^\circ \angle 48^\circ$ ; затѣмъ, послѣ незначительнаго пропластка сѣраго сланца, появляется руда, пластомъ въ  $1\frac{1}{2}$  аршина мощности, простираниемъ NO  $55^\circ$ , падениемъ NW  $325^\circ \angle 40^\circ$ . На смѣну руды появляется красно-желтый разрушенный сланецъ, съ рѣдкими кусками кожуха, а на  $9\frac{1}{2}$  аршинахъ выходитъ своимъ лежачимъ бокомъ рудная корка („кожухъ“), переходящая затѣмъ въ руду. Простирание ея NO  $20^\circ$ , а паденіе SO— $110^\circ \angle 40^\circ$ . Затѣмъ забой квершлага выполняется мало-по-малу красно-желтой глиной, съ прослойкомъ кожуха, теряющей свою яркую окраску; простирание ея NO— $20^\circ$ , но паденіе опять измѣняется на NW  $290^\circ \angle 18^\circ$ . Глина эта, ставшая въ концѣ пестроцвѣтной, уступаетъ мѣсто сѣровато-голубому тальковому сланцу, довольно крѣпкому и ясно пластинчатому, съ простираниемъ NO  $35^\circ$  и падениемъ SO  $125^\circ \angle 70^\circ$ . Съ дальнѣйшимъ уходомъ квершлага сланецъ уплотняется, паденіе же его становится измѣнчивымъ—то на NW, то на SO. Квершлагъ остановленъ на чрезвычайно крѣпкомъ сланцѣ въ разстояніи 17 арш. отъ шахты. Простирание его NO  $45^\circ$ , паденіе NW  $315^\circ \angle 75^\circ$ .

Вертикальные разрѣзы по проведеннымъ развѣдочнымъ выработкамъ

наглядно рисуютъ картину Таганайскаго мѣсторожденія и показываютъ ту разницу въ его характерѣ, которая проявляется въ его южной и сѣверной частяхъ. Обнаружилось также и то обстоятельство, что поверхностный разность (яма) былъ заложень неправильно, отклонившись въ южной части къ западу и оставивъ рудную толщу въ восточномъ борту.

Рудная залежь въ сѣверной части мѣсторожденія представляется намъ двумя отдѣльными залежами, раздѣленными толщей краснаго, разрушеннаго въ глину, сланца, мощностью болѣе 2 сажень; каждая изъ залежей рисуетъ намъ ясную картину оруденія разрушеннаго сланца съ постепенными переходами отъ сланца сѣраго, безруднаго, къ чистой рудѣ; первой стадіей оруденія является окрашивание глины (безразлично, будемъ ли называть эту породу глиной или разрушеннымъ сланцемъ) въ красный и бурый цвѣтъ, затѣмъ слѣдуетъ появленіе кожуха, какъ результатъ уже болѣе сильнаго оруденія и, наконецъ, уже образование руды. И дѣйствительно, такая послѣдовательность обнаруживается на каждой залежи. Рудный пластъ съ обѣихъ сторонъ окружень кожухомъ, т. е. рудой, болѣе бѣдной желѣзомъ, затѣмъ кожухъ окружень красной глиной, которая переходитъ послѣдовательно въ красно-желтую желтовато-сѣрую и, наконецъ, въ сѣрую. Въмѣстѣ съ тѣмъ видна разница и въ степени разрушенности породы. Тальковый сланецъ, сѣраго цвѣта, разрушаясь, переходитъ въ сѣрую глину, въ свою очередь, путемъ постепеннаго окрашивания окислами желѣза, переходящую въ желтовато-сѣрую, красно-желтую и красную. Процессъ оруденія несомнѣнно происходилъ по направленію отъ середины мѣсторожденія (залежи) въ обѣ стороны, сообразно съ физическими свойствами окружающихъ породъ (трещиноватость, проницаемость и т. д.). Движеніе растворовъ въ синклинальныхъ складкахъ зависитъ, само собою разумѣется, отъ наклона оси складки; въ случаѣ образования мульдобразныхъ формъ, при образовании осью складки, волнообразныхъ линій, растворы, такъ сказать, застаиваются на одномъ мѣстѣ, даютъ большую возможность для образования значительныхъ залежей руды и на болѣе значительное разстояние распространяются въ область окружающихъ породъ, давая всѣ стадіи постепеннаго оруденія.

Настоящей руды въ первой залежи содержится не болѣе  $2\frac{1}{2}$  аршинъ, а во второй около 7; остальная же толща частью могла бы идти въ плавку, при тщательной сортировкѣ, но большей же своей частью представляетъ оруденѣлый сланецъ, не имѣющій практическаго значенія. Вся руда содержитъ въ себѣ включенія чистаго, прозрачнаго или бѣлаго кварца, количество котораго увеличивается отъ середины залежей къ бокамъ и мѣстами, въ кожухѣ, очень значительно. Въ общемъ руда представляется очень плотной, имѣющей мало пустотъ и раковинъ; натечныя формы бурой стеклянной головы весьма рѣдки; добыча руды возможна только на динамитъ.



Кромѣ двухъ главныхъ залежей, въ этомъ разрѣзѣ, мы встрѣчаемъ еще незначительной мощности рудные пропластки.

Развѣдка южной части рисуетъ намъ нѣсколько иной характеръ мѣсторожденія. Во-первыхъ, среди рудоносной толщи мы встрѣчаемся съ песчаниками большей или меньшей оруденѣлости; такъ, въ шахтѣ, на 9 аршинѣ, пройденъ былъ пластъ разрушеннаго желѣзистаго песчаника мощностью въ  $1\frac{1}{2}$  аршина, заключавшаго въ себѣ руду довольно хорошаго качества, т. е. сильно оруденѣваго. Песчаникъ этотъ залегалъ среди разрушенныхъ красныхъ сланцевъ и былъ встрѣченъ на 11-мъ аршинѣ отъ шахты въ западномъ квершлагѣ, ближе къ шахтѣ тоже попадались такіе же прослойки. Въ мѣстѣ съ тѣмъ и характеръ самой руды нѣсколько измѣнился: помимотой песчанистой руды, которая произошла изъ песчаника путемъ его оруденѣнія, появилась и руда, залегавшая среди разрушенныхъ сланцевъ представляющаяся болѣе кремнистой. Въ мѣстѣ съ тѣмъ, мы замѣчаемъ, что плотность руды тоже измѣнилась—она становится какъ бы состоящей изъ отдѣльныхъ, разной величины, кусковъ, заключенныхъ въ красную глину; желѣзистые песчаники и руда, въ нихъ заключенная, тоже представляются болѣе или менѣе разрушенными. Добыча руды здѣсь гораздо легче, и руда подходитъ къ мѣстному опредѣленію „дробоватой руды“. Чисто бѣлаго, прозрачнаго кварца въ ней нѣтъ. Постепенность переходовъ отъ неоруденѣлыхъ сланцевъ къ рудѣ совершенно идентична съ наблюдаемой въ сѣверной части мѣсторожденія.

Рудныя залежи въ этой части представляются уже гораздо менѣе мощными; такъ въ западномъ квершлагѣ залежь имѣла всего мощность въ  $2\frac{3}{4}$  аршина, да и то не представляла изъ себя сплошной рудной массы, а состояла изъ отдѣльныхъ кусковъ руды въ глинѣ. Изъ квершлага въ этомъ мѣстѣ было вынута рудоносной массы 17,5 куб. аршинъ, руды же получился штабель, весьма плотной кладки, въ 6,5 куб. аршинъ.

Въ восточномъ квершлагѣ было встрѣчено еще двѣ рудныхъ залежи, раздѣленныхъ красной глиной съ кусками „кожуха“; первая залежь мощностью въ  $1\frac{1}{2}$  аршина, вторая немногимъ болѣе двухъ.

Какъ и въ сѣверной части рудоносная толща заключена, съ обѣихъ сторонъ, среди неразрушенныхъ сѣрыхъ тальковыхъ сланцевъ. Эти сланцы здѣсь представляются болѣе кремнистыми, что, конечно, выражается ихъ большей трудностью къ добычѣ, и способностью сопротивляться вліянію вывѣтриванія (какъ уже было упомянуто выше, при описаніи поверхностной старой выработки).

Благодаря большому содержанію кремневой кислоты въ сланцахъ, конечно, и глины, какъ продуктъ ихъ разрушенія, являлись болѣе песчанистыми, такъ что руда въ этой части мѣсторожденія не могла не быть песчанистой. Присутствіе песчаниковъ, тоже давшихъ руду (являющихся можетъ быть петрографической разностью тѣхъ же сланцевъ),

обусловило общій характеръ ея въ смыслѣ содержанія кремнезема. Меньшая плотность руды, существованіе глинистыхъ, содержащихъ отдѣльные рудные куски массъ, явились результатомъ того, что болѣе кремнистые сланцы были матеріаломъ менѣе пластичнымъ, и при дислокаціонныхъ процессахъ раздроблялись на куски съ тью трещинъ (по которымъ и циркулировали желѣзистые растворы), а не представляли прихотливо изогнутыхъ складокъ, какія мы замѣчаемъ среди сланцевъ менѣе кремнистыхъ.

Подводя итоги сдѣланнымъ при развѣдкѣ наблюденіямъ, можно уже высказаться о характерѣ Таганайскаго мѣсторожденія болѣе или менѣе опредѣленно. Рудная залежь, раздѣленная желѣзистыми глинами на двѣ (въ южной части на три) самостоятельныхъ толщи, залегаетъ среди сѣрыхъ тальковыхъ сланцевъ. Ни о какихъ контактахъ различныхъ метаморфическихъ породъ здѣсь нѣтъ и рѣчи, а руда находится въ непосредственной, генетической связи съ этими сланцами, которые, подъ вліяніемъ различныхъ процессовъ разрушались, давая въ конечномъ продуктѣ глинообразную массу, оруденѣвшую благодаря циркуляціи желѣзосодержащихъ растворовъ. Залежи залегаютъ согласно съ заключающими ихъ сланцами, падая въ общей ихъ массѣ на NW подъ различными углами; только одинъ разъ, въ восточномъ квершлагѣ изъ южной шахты было наблюдаемо SO паденіе; что же касается до самыхъ неразрушенныхъ сѣрыхъ тальковыхъ сланцевъ, то о залеганіи ихъ можно сказать слѣдующее: въ восточной части мѣсторожденія (въ сторонѣ лежачаго бока залежи) какъ сами сланцы, такъ и продукты ихъ разрушенія падаютъ, на основаніи большей части наблюденій, на NW. Паденіе это весьма измѣнчиво, въ смыслѣ величины угла, иногда становится вертикальнымъ и мѣстами даже юго-восточнымъ, но все-таки общій его характеръ—на NW. Въ западной же части мѣсторожденія эти сланцы были встрѣчены (квершлагомъ южной шахты) съ паденіемъ на NW, но затѣмъ перешли въ вертикальные, и въ концѣ забоя паденіе становится ясно юго-восточнымъ. На поверхности было сдѣлано два наблюденія въ западномъ борту выработки; одно дало SO паденіе, другое же являлось сомнительнымъ, благодаря неясности плоскости напластованія. Такимъ образомъ, характеръ залеганія этихъ тальковыхъ сланцевъ представляетъ намъ синклинальную складку, заполненную продуктами разрушенія сланцевъ *in situ* и съ теченіемъ времени оруденѣвшихъ. Такая форма залеганія является, конечно, весьма удобной для образованія рудныхъ мѣсторожденій. Въ смыслѣ оруденѣнія мѣсторожденіе является непостояннымъ—въ сѣверной части руда болѣе плотная, чистая и если содержитъ много  $SiO_2$ , то не во всей массѣ, а только въ пластахъ ближе прилегающихъ къ сланцамъ, и въ видѣ включеній чистаго бѣлаго кварца; въ южной части, вмѣстѣ съ окремнѣніемъ самихъ сланцевъ и появленіемъ среди нихъ песчаниковъ, руда становится болѣе рыхлой, песчанистой и болѣе бѣд-



ной; рудныя залежи замѣтно утоняются къ югу. Что касается распространѣнія залежей по простиранию, то на сѣверѣ залежи еще обладаютъ значительной мощностью и требуютъ дальнѣйшей развѣдки, на югѣ же, повидимому, онѣ быстро выклиниваются, одновременно съ переходами тальковыхъ сланцевъ въ кварцевыя песчаники. Распространѣніе залежей на глубину зависитъ отъ глубины синклинали, т. е. отъ угла паденія ея крыльевъ (при вѣрности предположенія о существованіи синклинали), который очень великъ, такъ что весьма вѣроятно, что залежь идетъ на значительную глубину, постепенно утоняясь. Къ сожалѣнію, трудно сказать, что-нибудь объ измѣненіи руды съ углубленіемъ, такъ какъ образцовъ старинной добычи не сохранилось, но по тому матеріалу, который мнѣ удалось собрать, мнѣ кажется, что существующій взглядъ на увеличеніе содержанія кварца въ рудѣ съ углубленіемъ едва ли справедливъ.

### Тесьминскій рудникъ.

Тесьминскій рудникъ находится на 5-й верстѣ отъ Златоуста по Миасскому тракту и лежитъ на Тесьминской горѣ, плоской возвышенности, тянущейся приблизительно въ NO—30° направленіи между рр. Тесьмой и Черной, владающими съ правсой стороны въ р. Ай. Эта возвышенность въ южномъ направленіи полого падаетъ къ Златоустовскому заводскому пруду, образованному отъ запруживанія р. Ая, на сѣверѣ же опускается къ такъ называемому Часовенному ключу, затѣмъ поднимается въ гору, но рудничныя выработки здѣсь уже прекращаются.

Рудникъ этотъ, открытый еще въ XVIII столѣтіи, уже не разрабатывается съ 1895 г., когда въ послѣдній разъ подряднымъ способомъ, такъ сильно подорвавшимъ рудное хозяйство на Уралѣ, было добыто 148 тысячъ пудовъ руды, по цѣнѣ 28 руб. за тысячу пудовъ съ доставкой въ Златоустъ.

Если разсматривать старинный планъ рудника (см. рис. 6), то замѣтно, что выработки расположены тремя параллельными полосами, изъ которыхъ каждая состоитъ изъ ряда вытянутыхъ въ одномъ направленіи ямъ-разносовъ различной величины, совпадающихъ длинной своей осью съ общимъ направленіемъ простирания породы изслѣдуемаго района, т. е. NO 30°. Эти три ряда выработокъ тянутся отъ Часовеннаго ключа на юго-западъ, по направленію къ заводскому пруду, и имѣютъ различное развитіе, и западный рядъ отличается наибольшимъ количествомъ выработокъ и ихъ наибольшими размѣрами.

Тесьминская гора пересѣкается Миасскимъ почтовымъ трактомъ по линіи идущей приблизительно вкрестъ простиранія слагающихъ ее породъ, и обиліе выходовъ послѣднихъ позволяетъ подмѣтить ясно, что слюдяные сланцы, которые смѣнили тальковые сланцы, заключавшіе въ

себѣ Таганайское мѣсторожденіе—входятъ и въ составъ Тесьминской горы, чередуясь съ песчаниками и известняками, (какъ объ этомъ упоминали еще И. В. Мушкетовъ и А. А. Краснопольскій), прерываясь мѣстами выходами гранитовъ. Слюдяные сланцы, наблюдавшіеся въ выходахъ по почтовому тракту А. А. Краснопольскимъ, падаютъ то на NW, то на SO.

Всѣ старыя выработки представляются обвалившимися, заплывшими или заросшими лѣсомъ; въ выработкахъ болѣе поздняго времени выходовъ неразрушенныхъ породъ тоже замѣтить трудно, тѣмъ болѣе, что подрядчики, добывавшіе руду, никогда не оставляли рудныхъ забоевъ наружу при прекращеніи ими работъ, а старательнымъ образомъ обрушивали и обваливали стѣнки своихъ разработокъ, не зная навѣрняка, достанутся ли эти мѣста имъ же на будущій годъ, или будутъ переданы другими.

Для развѣдки мѣсторожденія были намѣчены слѣдующіе пункты — южная часть первой (западной) полосы разработокъ, какъ мѣсто имѣвшее большіе свободные промежутки между старыми ямами и не освѣщенное естественными обнаженіями, затѣмъ сѣверная часть третьей (восточной) полосы, а кромѣ того предполагалось изслѣдовать нѣкоторыя старыя, брошенныя ямы, съ цѣлью опредѣленія возможныхъ, оставшихся въ нихъ, рудныхъ запасовъ.

Шурфы № 1 и № 2 (см. планъ Тесьминскаго рудника) были пробиты съ западной и восточной стороны двухъ наиболѣе значительныхъ старыхъ выработокъ, непосредственно слѣдовавшихъ одна за другой по линіи простиранія, въ цѣляхъ выясненія характера рудосодержащихъ породъ. Въ № 1, подъ растительной землей, шла красная глина съ кусками кварцеваго песчаника и руды, какъ сильно кварцеватой такъ и чистой—такъ называемаго верховика, исчезнувшихъ уже на 3-мъ аршинѣ; съ углубленіемъ куски желѣзистаго песчаника стали попадаться снова. Эти куски желѣзистаго песчаника въ глинѣ представляются конечно результатомъ разрушенія прослойковъ песчаника среди разрушенныхъ до состоянія глины сланцевъ. Такими породами (при измѣненіи только окраски глины отъ краснаго до желтаго) шли до глубины 13 арш., когда въ западной сторонѣ шурфа появился желѣзистый песчаникъ, смѣнившійся разбористой рудой (плохого качества), перешедшей въ настоящую руду, залегающую болѣе или менѣе правильнымъ пластомъ (съ восточнымъ паденіемъ), мощностью около 1 арш., и отдѣленную отъ ниже лежащаго, голубовато-краснаго разрушеннаго сланца, аршиннымъ прѣслоемъ желѣзистаго песчаника съ уменьшающейся оруденѣлостью. Этотъ сланецъ, съ углубленіемъ ставшій краснымъ, продолжался, мѣстами оруденѣвая и заключая незначительный пропластокъ желѣзистаго песчаника, до глубины 20½ аршинъ, гдѣ шурфъ былъ остановленъ.

Въ шурфѣ № 2 послѣдовательность породъ была слѣдующая: подъ слоємъ растительной земли шла красно-желтая глина съ большимъ ко-



личествомъ крупныхъ кусковъ кварцита, кварцеваго песчаника и сильно кварцевой руды, представляющей рудную брекчію; на глубинѣ 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> арш. глина эта уже никакихъ постороннихъ кусковъ породъ не содержитъ, и на 4-мъ аршинѣ смѣнилась сѣро-желтымъ сланцемъ, съ углубленіемъ становившимся то краснымъ, то желтымъ и въ различной степени разрушеннымъ.

Шурфъ углубленъ по этому сланцу до 13 аршинъ; простирание сланца на глубинѣ 10 аршинъ NO 10° при паденіи NW 280°  $\angle$  85°, а на глубинѣ 13 аршинъ NO 5°, при паденіи NW 275°  $\angle$  25°.

Такимъ образомъ, уже этими двумя шурфами опредѣлилось, что рудныя залежи лежатъ среди болѣе или менѣе разрушенныхъ сланцевъ, образующихъ повидимому синклинальную складку и содержащихъ пропластки песчаниковъ, часто оруденѣлыхъ. Затѣмъ развѣдка была перенесена въ южную часть этой рудоносной полосы, гдѣ, около старой выработки, былъ проведенъ цѣлый рядъ шурфовъ, черезъ который и проведенъ прилагаемый разрѣзъ изслѣдованнаго мѣсторожденія (см. рис. 3).

Шурфъ № 3, пройдя растительную землю и верховую руду въ красной глинѣ, на 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> аршинахъ встрѣтилъ синевато-сѣрый разрушенный сланецъ, съ углубленіемъ ставшій болѣе твердымъ и плотнымъ. На глубинѣ 6 арш. сланецъ сталъ приобрѣтать, вмѣстѣ съ увеличивающейся степенью разрушенія, все болѣе и болѣе красную окраску, и на 8 арш. съ восточной стороны шурфа вышелъ желѣзистый песчаникъ. При довольно крутомъ паденіи породъ, картина взаимныхъ отношеній ихъ оставалась довольно долго постоянной. Пропластокъ желѣзистаго песчаника, мощностью не болѣе <sup>3</sup>/<sub>4</sub> аршина, залегалъ среди разрушеннаго краснаго сланца. Шурфъ остановленъ на этомъ сланцѣ на глубинѣ 14 арш.; наблюденіе простиранія его дало слѣдующія два измѣненія:

простирание NS 360°; NO 5°  
паденіе W 270°  $\angle$  54°; NW 275°  $\angle$  70°.

Къ сѣверо-западу отъ шурфа № 3 были проведены шурфы №№ 4, 11, 5 и 16, которые и рассмотримъ подробнѣе, такъ какъ рудная залежь, являвшаяся предметомъ разработки въ старой ямѣ, повидимому прекратилась въ этомъ мѣстѣ и выясненіе этого вопроса имѣло значеніе для дальнѣйшихъ развѣдокъ въ округѣ.

Шурфъ № 4, заложенный въ разстояніи 6 саж. отъ № 3, подъ слоемъ растительной земли и красной глины, встрѣтилъ синевато-сѣрый разрушенный сланецъ, который на 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> аршинахъ сталъ уже плотнымъ, съ углубленіемъ онъ, мѣстами, становился красноватымъ. Шурфъ остановленъ на глубинѣ 5<sup>1</sup>/<sub>2</sub> аршинъ, простирание сланцевъ NO 10°, паденіе SO—100°  $\angle$  76°. Такимъ образомъ мы видимъ, что синевато-сѣрый сланецъ, имѣвшій въ шурфѣ № 3 паденіе на NW, въ шурфѣ № 4 имѣлъ паденіе въ обратномъ направленіи.

Шурфъ № 11 пройденъ до  $4\frac{3}{4}$  арш. по синему разрушенному сланцу съ простираниемъ NO  $15^\circ$  и падениемъ SO— $105^\circ \angle 50^\circ$ .

Шурфъ № 5, заложенный въ 3 саж. отъ № 11, глубиной  $5\frac{1}{2}$  арш., встрѣтилъ тѣ же сланцы съ простираниемъ NO  $2^\circ$  и падениемъ SO  $92^\circ \angle 72^\circ$ .

Шурфъ № 16, лежащій въ 5 саж. отъ № 5, встрѣтилъ, подъ слоемъ красноватой глины, неразрушенный слюдяной сланецъ, со включениемъ зеренъ граната, на глубинѣ  $1\frac{3}{4}$  аршина, съ простираниемъ NO  $24^\circ$  при паденіи SO  $114^\circ \angle 44^\circ$ ; остановленъ шурфъ на глубинѣ  $3\frac{1}{4}$  арш. на томъ же слюдяномъ сланцѣ, имѣвшемъ простирание NO  $17^\circ$  и падение SO  $107^\circ \angle 42^\circ$ . Къ сѣверо-востоку отъ шурфа № 3, въ этой линіи были проложены шурфы №№ 21, 17, 6 и 7.

Шурфъ № 21, отстоящій отъ № 3 на 10 саж., пройдя слой растительной земли и желтой глины съ кусками верховой руды, какъ чистой такъ и съ значительнымъ содержаніемъ кварца, встрѣтилъ разрушенный красноватый сланецъ, подстилавшійся кварцевымъ песчаникомъ разрушеннымъ въ темно-сѣрый песокъ. Сланецъ этотъ имѣлъ простирание NO  $20^\circ$  при паденіи NW  $290^\circ \angle 53^\circ$ , согласно съ падениемъ въ шурфѣ № 3.

Шурфъ № 17, заложенный въ 12 саж. отъ № 21, остановленъ на глубинѣ  $4\frac{1}{2}$  арш. пройдя растительную землю и темно-красную глину; на глубинѣ  $1\frac{1}{2}$  арш. встрѣтился прослоекъ краснаго болѣе или менѣе разрушеннаго сланца въ  $1\frac{1}{2}$  арш. мощностью, смѣнившася сѣрымъ глинисто-слюдянымъ, мало разрушеннымъ сланцемъ. Сланецъ этотъ имѣетъ простирание NS  $360^\circ$  при паденіи на O  $\angle 70^\circ$  и разбитъ еще трещинами отдѣльности, перпендикулярными къ направленію паденія.

Шурфъ № 6, отстоящій отъ № 17 на 15 саж. встрѣтилъ, подъ растительнымъ слоемъ, желтую глину съ кусками кварцита и желѣзистаго песчаника; на глубинѣ  $1\frac{3}{4}$  арш. вышелъ голубовато-сѣрый разрушенный сланецъ, съ углублениемъ ставшій плотнымъ. Простирание его NO  $10^\circ$ , падение SO  $100^\circ \angle 88^\circ$ .

Шурфъ остановленъ на  $8\frac{1}{2}$  аршинахъ. Далѣе къ юго-востоку, въ разстояніи 15 саж. отъ № 6, былъ заложенъ шурфъ № 7, на небольшой грядкѣ, тянувшейся болѣе или менѣе согласно съ общимъ направленіемъ простирания породъ. Растительный слой смѣнился красной глиной съ кусками кварцита, кварцеваго песчаника и руды, количество которой съ углублениемъ уменьшается; на глубинѣ 6 арш. появился сѣровато-желтый разрушенный сланецъ, безъ признаковъ оруденія, смѣнившійся затѣмъ красной глиной съ кусками охристой руды; глина перешла въ красный болѣе или менѣе разрушенный сланецъ съ слѣдами включеній какихъ-то минераловъ и прожилками желѣзистаго песчаника. Простирание его NW  $350^\circ$ , падение SW  $260^\circ \angle 60^\circ$ . Песчаникъ исчезъ на глубинѣ  $11\frac{1}{2}$  арш. и сланецъ принялъ сѣровато-желтую окраску, заключая въ себѣ блестки слюды; простирание его NW  $330^\circ$ , падение SW  $240^\circ \angle 78^\circ$ . Шурфъ остановленъ на этомъ сланцѣ на глубинѣ  $13\frac{1}{2}$  арш.



Фигура 3, изображающая вертикальный разрѣзь по линіи шурфовъ №№ 10—7, показываетъ, что сланцы съ пропластками желѣзистыхъ песчаниковъ образуютъ здѣсь три синклинальныя складки и подстилаются слюдяными сланцами. Рудной залежи на этой линіи шурфовъ встрѣчено не было; судя же по направленію старой ямы, если бы рудная залежь продолжалась къ югу, то она должна бы встрѣтиться въ пространствѣ между шурфами № 3 и № 21, но первый изъ нихъ руды не встрѣтилъ, пройдя 14 аршинъ, второй же остановленъ на 6 аршинахъ на разрушенномъ сланцѣ, подстилавшемся кварцевымъ песчаникомъ. Такимъ образомъ, продолженія залежи къ югу мы не видимъ (можетъ быть на болѣе значительной глубинѣ въ № 21 она бы и могла быть встрѣчена) и вмѣсто нея встрѣчаемъ незначительныя пропластки желѣзистаго песчаника.

Для выясненія этого вопроса заложены шурфы №№ 8, 9, 10, 22 и 24.

Шурфъ № 8, весьма не глубокой и принявшій форму небольшого разрѣза поперекъ старой выработки на ея почвѣ, показалъ, что руда здѣсь не представляется плотнымъ, чистымъ бурымъ желѣзнякомъ, а даетъ переходы отъ желѣзистаго песчаника до очень чистой руды. Углубившись на  $1\frac{1}{2}$  аршина, убѣдились, что рудная залежь падаетъ на W (произвести точныя измѣренія было нельзя) и лежащимъ бокомъ ея является разрушенный, краснаго цвѣта, сланецъ.

Шурфъ № 9 заложенъ въ западномъ борту старой выработки. Пройдя  $1\frac{3}{4}$  арш. разрушеннымъ въ глину сланцемъ, сперва голубовато-краснымъ, а затѣмъ желтымъ, онъ встрѣтилъ хорошаго качества, разбористую руду, шедшую до 5 арш., затѣмъ до 13 арш. шла желтая и красная глина съ большими кусками хорошей руды, мѣстами очень твердой („сливной“); слѣдовавшій затѣмъ  $1\frac{1}{2}$  аршинный пропластокъ руды плохого качества смѣнился опять хорошей плотной рудой, которая тянулась до 17 аршинъ. Затѣмъ стали попадаться пропластки сланца и желтаго песчаника (простираніе NO  $7^\circ$ , паденіе NW  $277^\circ \angle 60''$ ) и охристой глины; на 22 аршинѣ съ восточной стороны показалась хорошая руда, перешедшая въ „кожухъ“, по которому шурфъ углубленъ до  $24\frac{1}{2}$  арш. и заданъ штрекъ на O. На разстояніи  $2\frac{1}{2}$  арш. отъ шурфа штрекъ встрѣтилъ руду, которая имѣла мощность въ 2 арш. и смѣнилась „кожухомъ“ и сланцемъ. Затѣмъ чередуются пропластки сланца и песчаника, въ видѣ то болѣе или менѣе плотнаго песка, то рудной брекчии. На 10 аршинахъ появилась желтая глина съ сильно развитыми плоскостями скольженія. Штрекъ остановленъ на  $19\frac{3}{4}$  арш., пройдя на 17 аршинѣ пропластокъ руды въ 12 вершк. Такимъ образомъ, шурфъ этотъ наглядно указалъ, что рудная залежь идетъ еще на значительное пространство въ глубину, при чемъ качество руды не измѣняется, повидимому, къ худшему. Залежь имѣетъ очень крутое паденіе, такъ что песчаники, встрѣченныя въ шурфѣ № 8, заложеномъ въ  $1\frac{1}{2}$ —2 саженьяхъ отъ № 9, были встрѣчены только на 18 аршинахъ.

Шурфъ № 10. Подъ растительнымъ слоемъ встрѣтился голубовато-красный разрушенный сланецъ, перешедшій въ голубовато-сѣрый на глубинѣ  $5\frac{1}{2}$  арш. Остановленъ шурфъ на этомъ сланцѣ на глубинѣ  $6\frac{1}{4}$  арш., простирание сланца  $NO\ 10^\circ$ , паденіе  $NW\ 280^\circ \angle 58^\circ$ .

Шурфъ № 24 былъ заложенъ между № 8 и № 21 къ югу отъ старой выработки. Какъ обыкновенно, сверху встрѣченъ былъ слой растительной земли, за нимъ шла глина съ „верховой“ рудой и кусками крѣпкаго кварцеваго песчаника, смѣнившаяся краснымъ разрушеннымъ сланцемъ, въ которомъ съ 4 арш. появились пропластки желѣзистаго песчаника, а съ  $5\frac{1}{4}$  аршинъ прослойки руды. На глубинѣ  $7\frac{3}{4}$  арш. появилась довольно хорошая руда съ прослойками желтовато-бѣлаго глинисто-слюдяного (?) сланца, имѣющаго простирание  $NO\ 22^\circ$ , паденіе  $NW\ 292^\circ \angle 60^\circ$ ; руда эта, чередуясь со сланцемъ, исчезла на 13 аршинѣ, смѣнившись желтой глиной, шедшей до  $18\frac{3}{4}$  арш. и подстилавшейся бѣлымъ кварцевымъ пескомъ, переслаивающимся съ краснымъ и желтымъ, разрушеннымъ въ глину, сланцемъ. Шурфъ пробить до  $19\frac{1}{2}$  аршинъ, и изъ него проведенъ штрекъ на О. Этотъ штрекъ, длиной въ  $10\frac{1}{2}$  аршинъ, пересѣкъ пластъ руды, мощностью около  $3\frac{1}{2}$  арш., отдѣленной отъ окружающей ее глины образованиями „кожуха“. Руда эта чрезвычайно крѣпка, чернаго цвѣта и постоянно перебита прослойками песчаника. Остальная часть штрека проведена по смѣняющимся пропласткамъ бѣлой глины и желтаго песка.

Шурфъ № 22 заложенъ къ сѣверу отъ старой выработки. Подъ растительнымъ слоемъ и желтой глиной съ кусками руды различнаго качества появился синій разрушенный сланецъ на глубинѣ  $1\frac{3}{4}$  арш., получившій съ углубленіемъ желтую, а затѣмъ и красную окраску. Начиная съ 6 аршина, сланецъ содержитъ пропластки кварцита и оруденѣвающаго сланца, имѣющаго простирание  $NO\ 15^\circ$  и паденіе  $NW\ 285^\circ \angle 55^\circ$  (выше на 4 арш. при томъ же азимутѣ уголъ паденія былъ равенъ  $70^\circ$ ). Съ углубленіемъ прослойки песчаника становятся болѣе желѣзистыми, въ немъ постоянно наблюдается цѣлый рядъ пересѣкающихся трещинъ, выполненныхъ рудой. На  $17\frac{1}{2}$  аршинахъ въ  $NW$  углу шурфа видна глыба руды. Штрекъ законченъ на 19-мъ аршинѣ и изъ него проведены штреки на О и W. Западный штрекъ встрѣтилъ руду на разстояніи  $1\frac{1}{4}$  арш. отъ шурфа, идя по красной глинѣ съ пескомъ; руда эта сильно слоиста, съ чрезвычайно тонкими прослойками песчаника. Простирание  $NW\ 355^\circ$ , паденіе  $SW\ 265^\circ \angle 70^\circ$ . Руда окончилась черезъ 3 арш., смѣнившись желтовато-бѣлымъ песчаникомъ, въ свою очередь смѣнившимся твердымъ, тонко-слоистымъ слюдянымъ сланцемъ; простирание его  $NO\ 24^\circ$ , паденіе  $NW\ 294^\circ \angle 60^\circ$ . Затѣмъ появился разрушенный, того же паденія, песчаникъ, на которомъ штрекъ и остановленъ въ 9 арш. отъ шурфа. Восточный штрекъ изъ шурфа № 22, пройдя  $4\frac{1}{2}$  арш. по глинѣ съ пескомъ, встрѣтилъ пропластокъ руды, очень мелкой, какъ



бы сцементированной красной глиной; пропластокъ этотъ, мощностью въ 1 арш., непосредственно переходитъ въ руду, хотя мелкую, но хорошую, мощностью въ  $2\frac{1}{4}$  арш. Затѣмъ до  $17\frac{1}{2}$  арш. встрѣчаемъ въ штрекѣ пропластки красной и желтой глины съ незначительными прослойками руды и рудной (чернаго цвѣта) мелочи и, наконецъ, довольно крѣпкаго желтаго глинистаго сланца.

Всѣми этими шурфами опредѣлилось, что рудная залежь, выработанная въ своей верхней части старыми работами, залегаетъ и въ разрушенномъ сланцѣ, и въ прилежащемъ къ нему песчаникѣ, давая постепенные переходы отъ песчаника бѣлаго до болѣе или менѣе песчанистой Руды и отъ неоруденѣвшаго сланца, черезъ желтую и красную глины и „кожухъ“ въ плотный бурый желѣзнякъ. Въ общемъ руда не высокаго качества и могла съ выгодой добываться только въ верхнихъ горизонтахъ; залежь, въ предѣлахъ выработки, продолжается въ глубину, повидимому, безъ существенныхъ измѣненій, но по простиранию породъ, становится тоньше и разбивается на отдѣльные пласты. благодаря появленію среди сланцевъ пропластковъ песчаника. Такъ, въ южной части (шурфъ № 24) наблюдается два отдѣльныхъ рудныхъ пласта, раздѣленныхъ безруднымъ промежуткомъ въ 5 арш. Такимъ явленіемъ можетъ быть объяснено существованіе отдѣльныхъ выработокъ, тянущихся въ одномъ направленіи вдоль по линіи простиранія породъ.

Развѣдка Тесьминскаго рудника продолжалась въ сѣверной его части на третьей (восточной) полосѣ старыхъ выработокъ; здѣсь былъ заложенъ, вкрестъ линіи простиранія породъ, рядъ шурфовъ №№ 18, 14, 13, 15, 20, 23, 25, 26 и 27, среди небольшихъ старинныхъ, по большей части весьма неглубокихъ, выработокъ.

Шурфъ № 18 подъ слоемъ растительной земли встрѣтилъ желтый и сѣроватый песокъ, перешедшій въ кварцевый песчаникъ, залегавшій мощнымъ пластомъ черезъ весь шурфъ; простираніе его NO  $25^{\circ}$ , при паденіи NW  $295^{\circ} \angle 80^{\circ}$ . Остановленъ на глубинѣ 3 аршинъ.

Шурфъ № 14. На глубинѣ  $2\frac{3}{4}$  арш., пройдя растительный слой и наносную глину съ кусками песчаника и верхней руды, встрѣтился желтый песокъ содержащій прослой желѣзистаго песчаника; простираніе его NO  $20^{\circ}$ , паденіе NW  $290^{\circ} \angle 50^{\circ}$ . Съ глубины 10 арш. песокъ становится болѣе глинистымъ, съ содержаніемъ незначительныхъ прослоевъ разрушенной руды и, наконецъ, на 12 аршинъ переходитъ въ красный разрушенный сланецъ, мѣстами содержащій пропластки желѣзистаго песчаника, мѣстами становясь самъ желѣзистымъ. Изъ этого шурфа, на 0—подъ старую выработку, былъ проведенъ штрекъ, встрѣтившій на 12 арш. черную, разбористую, хорошую руду. Эта руда тянется до 17-го арш., но содержитъ много прослоекъ глинистаго сланца и оруденѣвающаго песка, такъ что собственно руды менѣе и 3-хъ аршинъ. Второй пластъ былъ встрѣченъ на 21 аршинъ и состоялъ изъ такой же черной,

разбористой мелкой руды, покрытой бѣлымъ налетомъ, мощностью  $1\frac{1}{2}$  арш. За рудой шла темнобурая оруденѣлая глина, мало-по-малу становившаяся болѣе свѣтлой, по которой штрекъ пройденъ до 27 арш.

Шурфъ № 13, глубиной  $6\frac{1}{2}$  арш., шель, послѣ растительнаго слоя и глины, по желтому песку съ кусками разрушеннаго слоистаго желѣзистаго кварцеваго песчаника, на которомъ и остановленъ.

Шурфъ № 15, глубиной 6 арш., далъ тѣ же результаты. Простираніе болѣе или менѣе разрушеннаго глинистаго песчаника  $NO-55^\circ$ , при паденіи  $NW 325^\circ \angle 36^\circ$ .

Шурфъ № 20, пройдя растительный слой и глину съ кусками верховой руды, встрѣтилъ на глубинѣ  $1\frac{1}{2}$  арш. прослоекъ разрушенной руды, мощностью въ 1—2 арш., смѣнившійся разрушеннымъ песчаникомъ, переѣченнымъ тонкими прожилками чернаго цвѣта руды. Шурфъ остановленъ на глубинѣ  $6\frac{1}{2}$  аршинъ на этомъ песчаникѣ.

Изъ послѣдующихъ шурфовъ №№ 25 и 27 расположены приблизительно на линіи простиранія породъ, а № 26 къ востоку и между ними.

Шурфъ № 25, пройдя наносными отложеніями 2 аршина, встрѣтилъ бурый глинистый сланецъ, перешедшій въ розовую глину, шедшую до  $4\frac{1}{2}$  арш.; здѣсь прослоекъ руды, который появился въ срединѣ шурфа на глубинѣ  $2\frac{1}{2}$  арш., уходитъ въ восточную стѣнку шурфа. Шурфъ остановленъ на красной глинѣ на глубинѣ  $9\frac{1}{2}$  аршинъ за окончаніемъ работъ.

Шурфъ № 26 шель пестроцвѣтнымъ глинистымъ сланцемъ 4 аршина, гдѣ появился крѣпкій сѣрый сланецъ, падающій на западъ. Шурфъ остановленъ на этой породѣ на глубинѣ 7 арш.

Шурфъ № 27. На глубинѣ  $2\frac{1}{2}$  аршинъ по восточному краю шурфа стали попадаться куски кожуха и руды въ глинѣ, на  $10\frac{1}{2}$  арш. встрѣтился крѣпкій, немного оруденѣлый сланецъ, смѣнившійся опять глиной съ кусочками руды. Штрекъ остановленъ на 13 аршинахъ.

На средней полосѣ старинныхъ разработокъ, по словамъ рабочихъ, въ одной изъ ямъ еще не такъ давно добывалась подрядчиками руда, и большое ея количество осталось невынутымъ; на этомъ основаніи, въ недалекомъ разстояніи отъ этой ямы, былъ заложенъ шурфъ № 12, шедшій до глубины 31 арш. по болѣе или менѣе разрушеннымъ сланцамъ, мѣнявшимъ свои цвѣта отъ синевато-бѣлаго до темно-коричневаго, мѣстами сильно оруденѣлымъ и на послѣднихъ аршинахъ содержащимъ пропластокъ кожуха. На глубинѣ 8 аршинъ простираніе сланцевъ было  $NO 14^\circ$ , при паденіи  $NW 284^\circ$ , на глубинѣ же 18 аршинъ простираніе  $NO 10^\circ$ , паденіе  $NW 280^\circ \angle 35^\circ$ . Штрекъ, начатый на 31 арш. въ восточномъ направленіи (подъ старую яму), сразу встрѣтилъ аршинный пропластокъ кожуха, смѣнившійся тонкимъ пропласткомъ желтой глины, и пластъ руды хорошаго качества около 5 аршинъ мощностью. Затѣмъ, хотя руда и продолжалась до 12-го аршина (включительно), но качество



ея сильно измѣнилось: во всемъ забоѣ участки хорошей руды чередуются съ кожухомъ и довольно рѣдкими пропластками глины. Паденіе всей рудной толщи, равно какъ и послѣдующихъ пластовъ, на сѣверо-западъ. Рудная толща, имѣвшая въ сложности мощность въ 12 почти аршинъ, смѣнилась пластами разрушеннаго песчаника, переходящаго мѣстами то въ кожухъ, то въ рыхлый песокъ. Штрекъ остановленъ на 18 аршинѣ. Такимъ образомъ, мы видимъ и здѣсь, что рудная залежь тянется въ глубину на значительное пространство, и качество руды сохраняется (правда, не во всей толщѣ, но мы не знаемъ, каково было это качество и въ старой поверхностной выработкѣ съ восточной ея стороны), не измѣняясь къ худшему. По простиранію залежь эта не развѣдывалась, но по аналогіи съ южными частями мѣсторожденія можно думать, что мѣсторожденіе становится негоднымъ къ эксплуатаціи къ югу и сѣверу отъ ямы.

Результатъ развѣдочныхъ работъ на Тесьминскомъ рудникѣ сводится къ тому, что въ старыхъ выработкахъ оставались еще большія количества руды, качествомъ удовлетворяющей современныя требованія техники, но требующія подземныхъ работъ при ихъ эксплуатаціи; подсчетъ запасовъ въ каждомъ единичномъ случаѣ можетъ быть сдѣланъ только путемъ детальнаго изслѣдованія каждой рудной залежи. Характеръ же мѣсторожденія этими работами опредѣлился съ большей ясностью и объ этомъ будетъ подробно сказано ниже.

Тесьминская гора, какъ было уже упомянуто, характеризуется прежними изслѣдователями, на основаніи, главнымъ образомъ, естественныхъ обнаженій, какъ составленная изъ чередующихся отложеній известняка и глинисто-сланцеваго сланца съ желѣзистымъ песчанкомъ. Приведенный разрѣзъ по линіи шурфовъ и описаніе послѣднихъ, равно какъ и обзоръ старинныхъ выработокъ показали, что непосредственной связи между известняками и рудными залежами нигдѣ не наблюдалось. Толщи породъ, слагающихъ Тесьминскую гору, представляются изогнутыми въ сравнительно незначительныя синклиналиныя и антиклиналиныя складки, образующія цѣлый рядъ сѣделъ (смытыхъ) и котловинъ (заполненныхъ наносами); породы эти состоятъ главнымъ образомъ изъ тальково-глинистыхъ сланцевъ, переслаивающихся съ песчаниками и кварцитами, и подстилающихся слюдяными сланцами, которые, въ свою очередь, лежатъ на известнякахъ. Рудныя залежи сосредоточены въ синклиналияхъ среди толщ песчаниково-сланцевой, являющейся здѣсь въ сильно разрушенномъ видѣ, и въ зависимости отъ степени разрушенія оруденѣвающей въ большей или меньшей степени. Нѣкоторыя залежи представляются оруденѣлыми песчаниками и окружены съ обѣихъ сторонъ песчаниками же безрудными, залегающими среди сланцевъ, нѣкоторые же, наоборотъ, являются оруденѣлыми сланцами и заключены среди глинь переходящихъ, въ обѣ стороны отъ руды, въ неразрушенные и неоруденѣлые сланцы; наконецъ, нѣкоторыя залежи представляются оруденѣемымъ и тѣхъ

и другихъ породъ, въ ихъ контактѣ, и въ такомъ случаѣ залежи обла- даютъ значительной мощностью. На поперечномъ разрѣзѣ мы имѣемъ три синклинали, въ западной изъ которыхъ (на восточномъ ея крылѣ) нахо- дятся желѣзистые песчаники, являющіеся продолженіемъ рудной залежи, лежащей къ сѣверу отъ этой линіи шурфомъ (см. планъ); такихъ син- клиналей, вѣроятно, можно будетъ прослѣдить цѣлый рядъ и даже къ востоку вплоть до тѣхъ крупныхъ складокъ, которыя образуютъ уже Уральскій хребетъ и прилегающія параллельно ему горы западнаго склона. На крыльяхъ этихъ синклиналей могутъ быть конечно встрѣчены новыя рудныя залежи, могущія и не имѣть выходовъ на поверхность, такъ что дальнѣйшая развѣдка этого мѣсторожденія, да и всей этой рудоносной мѣстности (отъ г. Златоуста къ югу до д. Веселовской въ одномъ на- правленіи, и отъ хребта Уреньги до Урала въ другомъ) должна произ- водиться рядами буровыхъ скважинъ вкрестъ линіи простиранія породъ для поисковъ рудныхъ залежей, и шурфами для опредѣленія размѣровъ уже найденныхъ мѣсторожденій. Тесьминская руда, залегая среди песча- никовъ, или въ недалекомъ отъ нихъ разстояніи, отличается отъ рудъ значительнаго числа другихъ Златоустовскихъ рудниковъ, содержаніемъ кремнезема. Анализы ея, сдѣланные въ лабораторіи Златоустовскаго за- вода, показали:

	I.	II.	III.
Летуч. веществъ и влаги . . . . .	3,16	5,72	3,67
$S_1O_2$ . . . . .	27,52	26,46	19,86
$Mn_3O_4$ . . . . .	0,19	слѣды	0,68
$CaO$ . . . . .	0,6	слѣды	0,85
$MgO$ . . . . .	0,28	слѣды	1,17
$Al_2O_3$ . . . . .	2,16	2,12	2,46
$Fe_2O_3$ . . . . .	65,95	65,50	71,0
$S$ . . . . .	слѣды	0,033	0,037
$Ph$ . . . . .	0,175	0,19	0,263
	<u>100,25</u>	<u>100,23</u>	<u>99,990</u>
$Fe$ мет. . . . .	45,46	45,15	49,7

Изъ описанія отдѣльныхъ рудниковъ мы видимъ, что мѣсторожденія бурыхъ желѣзняковъ, представляясь ввидѣ неправильной формы рудныхъ залежей, вытянутыхъ въ одномъ направленіи, согласно съ общимъ на- правленіемъ простиранія вмѣщающихъ ихъ породъ,—залегаютъ среди сланцевъ тальковатыхъ, глинисто-сланцевыхъ, слюдяныхъ и песчаниковъ, иногда болѣе или менѣе слюдяныхъ, и часто дающихъ переходы въ слюдяные сланцы и обратно. Среди этой мощной толщи различныхъ сланцевъ и песчаниковъ залегаютъ, согласно съ ними и известняки, то кристаллическіе, то болѣе или менѣе плотные, образующіе нѣ-



сколько полосъ, параллельныхъ общему залеганію, заключающихъ ихъ породы, песчаниковато-сланцевой толщи. Западной границей этой толщи въ Златоустовской дачѣ служатъ Уренгинскія горы, Косотуръ и Таганай, съ восточной же стороны ее ограничиваетъ Уральскій хребетъ.

Что рудныя залежи не являются сингенетичными съ окружающими ихъ породами, а произошли изъ нихъ значительно позднѣе ихъ образованія—врядъ ли требуетъ еще доказательствъ послѣ обзора отдѣльных мѣсторожденій. Они произошли даже послѣ того какъ сопровождающія ихъ породы подверглись различнымъ дислокаціоннымъ явленіямъ, и подъ ихъ вліяніемъ получили настоящее положеніе, обуславливающее пластику изслѣдованія района. На это указывалъ еще П. А. Земятинскій. Изслѣдуя рудосодержащія породы вкрестъ ихъ простиранія, мы можемъ во многихъ мѣстахъ прослѣдить послѣдовательный и совершенно ясный переходъ отъ чистой руды къ совершенно лишенному желѣзныхъ окисловъ песчанику или сланцу, но между этими двумя крайними членами ряда имѣется цѣлая градація переходныхъ формъ. Въ то же время и по простиранію породъ мы можемъ прослѣдить какъ рудныя залежи утоняются, выклиниваются и исчезаютъ (въ смыслѣ присутствія руды) совершенно, и такимъ образомъ оруденѣлыя на значительную ширину породы переходятъ въ безрудныя.

Для образованія огромныхъ массъ руды изъ тѣхъ или другихъ породъ путемъ ихъ оруденѣнія, конечно первымъ дѣломъ необходимы тѣ растворы, изъ которыхъ могли выдѣлиться соли или окисленные соединения желѣза. Образованіе такихъ растворовъ объясняется дѣйствіемъ атмосферной воды, содержащей въ значительномъ количествѣ углекислоту, на богатая желѣзистыми минералами горныя породы, т. е., главнымъ образомъ на изверженныя, силикатоватыя породы. Такимъ путемъ при разложеніи этихъ породъ, получаютъ минеральныя воды, содержащія, между прочими составными частями (въ зависимости отъ состава разрушающихся атмосферными агентами породъ) и углекислую соль желѣза отъ закиси. Воды эти, циркулируя въ корѣ земной, могутъ попасть въ такія условія, что при наличности ихъ происходитъ или обмѣнное разложеніе между составными частями раствора и породой, или растворы, теряя часть свободной углекислоты, теряютъ способность удерживать нѣкоторыя растворенныя части и выдѣляютъ ихъ. Такъ, напр., можетъ быть съ желѣзомъ, которое выдѣляется въ такомъ случаѣ въ видѣ водной окиси и даетъ начало мѣсторожденіямъ бураго желѣзняка.

Въ изслѣдуемомъ нами районѣ, въ недалекомъ разстояніи отъ любого изъ рудниковъ можно встрѣтить обширныя выходы изверженныхъ породъ. Такъ къ юго-востоку отъ Орловскаго рудника мы видимъ выходы діоритовъ; слюдяные сланцы Косотура недалеко отъ Таганайскаго рудника прорѣзаны многочисленными выходами діоритовъ (по Мушкетову). По простиранію къ С. В. отъ Красноглинскаго и къ Ю. З. отъ Филинскаго

рудниковъ встрѣчены огромные, составляющіе цѣлыя вершины, выходы изверженныхъ породъ. Но кромѣ этихъ пунктовъ присутствія богатыхъ желѣзомъ породъ, мы можемъ найти еще одну породу, представляющуюся неистощимымъ магазиномъ, если такъ можно выразиться, для доставленія желѣза къ его мѣсторожденіямъ; породы эти—тотъ гранатъ содержащій слюдяный сланецъ, огромныя массы котораго составляютъ гору Косотуръ, Сорочью, Таганай и другія, въ непосредственномъ сосѣдствѣ съ мѣсторожденіями желѣзныхъ рудъ. Эти слюдяные сланцы почти повсемѣстно въ Златоустовскомъ округѣ содержатъ въ себѣ гранатъ, но выходы ихъ въ горѣ Косотуръ въ самомъ городѣ Златоустѣ и на линіи ж. дороги восточнѣе Таганайскаго рудника, равно какъ и на Откликномъ гребнѣ и Первой солкѣ Таганая, можно сказать, переполнены этимъ минераломъ.

Химическій анализъ этого граната еще не былъ произведенъ никѣмъ, но проф. Лебедевъ въ своемъ „Учебникѣ минералогіи“ называетъ его альмандиномъ <sup>1)</sup> т. е. желѣзо-глиноземистой разновидностью граната, отвѣчающаго по составу формулѣ  $Fe_3 Al_2 Si_3 O_{12}$  и содержащаго 43,32%  $FeO$  или металлическаго желѣза— $43,32 \times \frac{56}{72} = 33,19\%$  <sup>2)</sup>.

Для подсчета количества желѣза заключающагося въ гранатахъ слюдянаго сланца, опредѣлялся вѣсъ зеренъ граната и количество ихъ въ объемной единицѣ слюдянаго сланца.

Для опредѣленія средняго вѣса зерна граната взвѣшивалось:

1) 50 штукъ зеренъ разной величины вѣсомъ 20,44 gr., средній вѣсъ 1 зерна = 0,4088 gr.

2) 5 шт. крупныхъ зеренъ вѣсомъ 6,98 gr., средній вѣсъ 1 крупнаго зерна 1,396 gr.

3) 10 шт. мелкихъ зеренъ вѣсомъ 1,745 gr., средній вѣсъ 1 мелкаго зерна = 0,1745 gr.

При вычисленіяхъ принимался средній вѣсъ 1 зерна граната равнымъ 0,1745 грамма.

Металлическаго желѣза въ такомъ среднемъ зернѣ заключалось:

$$0,1745 \times 0,33 = 0,058 \text{ gr.}$$

Для опредѣленія числа зеренъ граната въ единицѣ объема сланца, былъ взятъ образчикъ его въ видѣ пластины изъ обнаженія въ выемкѣ желѣзной дороги, недалеко отъ Таганайскаго рудника. По количеству граната образецъ этотъ можетъ считаться среднимъ.

Въ пластинѣ толщиной въ 0,5 сантиметра и при площади, равной 100 квадратн. сантиметрамъ, число зеренъ граната различной величины

<sup>1)</sup> Г. Лебедевъ. Учебникъ минералогіи стр. 249.

<sup>2)</sup> Настоящій расчетъ сдѣланъ для меня ст. Г. Ин. В. Мухинымъ.



было равно 120, т. е. въ 50 куб. сант. сланца заключалось 120, а въ 1 куб. сант. 2,4 зерна граната.

Въ 1 куб. метрѣ—2.400,000 штукъ зеренъ, но при вычисленіи примемъ это число равнымъ 2 милліонамъ.

Вычисляя содержаніе металлическаго желѣза въ 2 милл. зеренъ граната, или въ 1 куб. метрѣ слюдяного сланца, имѣемъ:

$$2.000,000 \times 0,58 = 116 \text{ klg. или } 7,25 \text{ пуда.}$$

Для иллюстраціи положимъ, что существуетъ пласть слюдяного сланца мощностью въ 2 метра, простирающагося на 200 метровъ и идущаго въ глубь на 50 метровъ; объемъ такого пласта, въ этихъ границахъ, равенъ 20.000 куб. метровъ. Въ зернахъ граната, заключающихся въ этомъ сланцѣ, содержится металлическаго желѣза:

$$20,000 \times 7,25 = 145,000 \text{ пудовъ.}$$

Переводя металлическое желѣзо на руду съ содержаніемъ металл. желѣза въ 50%, получимъ изъ:

$$145/\text{т. пудовъ} — 290,000 \text{ пудовъ руды.}$$

Принимая вѣсъ 1 куб. сажени руды въ 1.000 пудовъ (для простоты расчета), получимъ, что 290,000 пуд. руды занимаютъ объемъ въ 290 куб. саж. Представляя этотъ объемъ въ видѣ пластообразной толщи въ 100 саж. длиной и 25 саж. глубиной, получимъ мощность ея равной

$$\frac{290}{25 \times 100} = 0,116 \text{ саж.} = 0,348 \text{ арш.} = 5,7 \text{ вершка.}$$

Если предположить, что половина всего количества растворившагося желѣза пойдетъ на образованіе „запеки“ и другихъ желѣзистыхъ породъ, все-таки образовавшаяся руда будетъ замѣтнымъ пропласткомъ.

Всѣ возвышенности, сложенные изъ слюдяного сланца въ Златоустовской дачѣ, несутъ на себѣ слѣды интенсивнаго дѣйствія денудационныхъ процессовъ; всѣ онѣ сильно сглажены и не имѣютъ сколько-нибудь значительной высоты, сравнительно съ возвышенностями, сложенными изъ другихъ горныхъ породъ—діоритовъ, кварцита и т. п. Слѣдовательно, матерьяла, подвергнувшагося денудаци и разложенію подъ вліяніемъ атмосферныхъ агентовъ, было очень много, и вѣроятность полученія такимъ путемъ желѣзистыхъ растворовъ—достаточно велика.

Получившіеся, тѣмъ или другимъ путемъ, желѣзистые растворы циркулировали среди горныхъ породъ и могли вызывать въ нихъ различныя измѣненія механически или химически, въ зависимости отъ минералогическаго состава этихъ породъ, т. е. смотря по тому, могли ли заключающіяся въ растворахъ вещества вступать въ химическія соединенія съ элементами горныхъ породъ, или нѣтъ. Реакціи обмѣннаго раз-

ложенія легко происходятъ между углекислыми солями кальція и желѣза, и теорія образованія, такимъ путемъ, мѣсторожденій бурыхъ желѣзняковъ на Уралѣ подробно разобрана (какъ выше уже указано) А. П. Карпинскимъ. Если же аналогичные желѣзистые растворы при циркуляціи ихъ среди другихъ горныхъ породъ (не известняковъ) попадутъ въ такія условія, что соли желѣза, при потерѣ углекислоты, будутъ выдѣляться изъ растворовъ въ видѣ водной окиси желѣза, механически, совершенно независимо отъ минералогическаго состава породъ, то химическихъ реакцій можетъ и не происходить. Для этого нужно только, чтобы для движенія растворовъ существовали соответственные пути, т. е. чтобы горныя породы были либо пористыя и водонепроницаемыя, либо была-бы нарушена связь между отдѣльными частицами породъ водонепроницаемыхъ, т. е. въ ней существовали бы трещины. Какъ только открывался доступъ къ прониканію раствора вглубь породы, какъ само собой, при движеніи растворовъ, начинали происходить процессы механическаго размыванія частицъ породъ и оруденіе проявлялось уже въ полной силѣ.

Всѣ породы разсматриваемаго района отвѣчаютъ вполнѣ требуемымъ условіямъ; песчаники являются весьма рыхлыми, съ незначительной связью между отдѣльными зернышками кварца, съ множествомъ незначительныхъ пустотъ между ними. Въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ песчаники являются болѣе плотными, сливающимися въ компактную массу, тамъ замѣчается обиліе трещинъ, разбивающихъ всю породу на отдѣльные, небольшіе остроугольные куски, вполнѣ цементировавшіеся желѣзистымъ растворомъ; трещины эти являются результатомъ весьма яснаго динамометаморфизма, слѣдствіемъ котораго и представляются тамъ тѣ кварцевыя и кремнистыя брекчіи, о которыхъ упомянуто выше. Породы же болѣе пластичныя, какъ напр., тальковыя, глинисто-сланцевыя и др. сланцы, претерпѣвая значительныя давленія, давали прихотливыя формы дислокаціи, въ видѣ складокъ, флексуръ и т. п., вмѣстѣ съ тѣмъ, образуя трещины по всѣмъ направленіямъ, давали доступъ желѣзистымъ растворамъ. Всѣ эти явленія легко наблюдаются какъ при обзорѣ рудничныхъ и развѣдочныхъ выработокъ, такъ и при изученіи отдѣльныхъ образцовъ руды, взятыхъ съ изслѣдованныхъ мѣсторожденій. Разсмотримъ ихъ болѣе подробно.

Образецъ № 1. Рудный кусокъ изъ шурфа № 1 развѣдки 1902 г. Орловскаго рудника. Представляетъ изъ себя брекчію, въ которой куски слоистаго, немного желѣзистаго, песчаника цементированы руднымъ веществомъ. Отдѣльные куски остроугольны, такъ что вѣроятно представляются результатомъ образованія трещинъ въ болѣе или менѣе плотномъ кварцевомъ песчаникѣ; благодаря горообразовательнымъ процессамъ, породы пластичныя, конечно, могутъ давать складки, песчаники же и кварциты, трескаются подъ давленіемъ, образуя съѣтъ трещинъ, по которымъ



циркулировали воды, осаждавшія вещество руды. Хотя куски лежатъ и безъ всякаго видимаго порядка, такъ что ясно обрисовывающееся направленіе слоистости въ однихъ, не соотвѣтствуетъ такому направленію въ сосѣднихъ, но какъ будто бы видно общее ихъ согласованіе между собой. Рудное вещество не представляется чистымъ бурымъ желѣзнякомъ, но повидимому кремнисто, и имѣетъ характерный блескъ и цвѣтъ такъ называемаго „кожуха“, т. е. желѣзистаго песчаника, являющагося результатомъ осажденія изъ раствора, содержавшаго кромѣ солей желѣза, еще и значительное количество кремневой кислоты. Въ желѣзистой массѣ встрѣчаются и незначительныя включенія чистаго бѣлаго, болѣе или менѣе прозрачнаго кварца (направо наверху — на темномъ фонѣ).

Выполненіе желѣзистымъ веществомъ системы трещинъ не имѣетъ рѣзкаго характера жилы, такъ какъ трещины (совпадающія съ простираніемъ подвергавшихся дислокаціи породъ) прошли въ породахъ болѣе или менѣе пористыхъ, легко проникаемыхъ для растворовъ, благодаря чему и не существуетъ рѣзкихъ границъ между оруденѣвающими стѣнками и самими жилами. Отдѣльные же куски песчаника въ трещинѣ подверглись меньшему оруденѣнію, такъ какъ растворы циркулировали по трещинѣ съ большей скоростью, чѣмъ въ самихъ пластахъ песчаника, и поэтому они ясно обрисовываются на темномъ фонѣ руднаго вещества.

#### № 2. Образецъ руды Тесьминскаго рудника.

Представляетъ прекрасный примѣръ оруденѣнія мелкозернистаго слоистаго кварцеваго песчаника; ясная слоистость обрисовывается въ образцѣ вертикальными полосками. Рудные растворы, проходя по песчанику, оказывали на него слѣдующее дѣйствіе: во-первыхъ, выщелачивали (растворяя) и уносили цементирующее вещество песчаника, благодаря чему онъ становился все болѣе и болѣе рыхлымъ; вмѣстѣ съ тѣмъ въ пустотахъ отлагалось и рудное вещество, т. е. происходило оруденѣніе песчаника. Правая сторона образца менѣе плотнаго сложенія представляется болѣе оруденѣлой — темнаго цвѣта, на лѣвой же видны двѣ широкія полосы болѣе свѣтлыя, разбитыя поперечными трещинами на отдѣльные участки. Растворы циркулировали по этой системѣ трещинъ и производили оруденѣніе въ отдѣльныхъ участкахъ песчаника отъ наружныхъ его частей внутрь. Благодаря этому процессу картина рисуется такой, что на первый взглядъ кажется, что имѣешь дѣло съ брекчіей, но болѣе внимательное изслѣдованіе показываетъ, что тутъ происходитъ простое оруденѣніе, благодаря растворамъ циркулировавшимъ по сѣти трещинъ. Растворы эти, дѣйствуя болѣе продолжительное время, могли оказывать кромѣ растворенія еще и механическое разрушеніе породы, увеличивая размѣры трещинъ; въ такихъ трещинахъ, нерѣдко прихотливаго вида, мы часто замѣчаемъ отложеніе уже чистаго бураго желѣзняка въ видѣ натековъ бурой желѣзной головы.

№ 3. Образецъ представляетъ изъ себя брекчію, въ которой отдѣльные оруденѣлые куски бѣлаго плотнаго кварцита, различной величины, связаны руднымъ веществомъ. Порода очень похожа на образецъ № 1, происходящій изъ того же шурфа. Слоистые кварцевые песчаники, встрѣченные шурфомъ № 1, смѣнились по направленію къ западу плотными кварцитами, а сообразно съ этимъ измѣнился и характеръ рудной брекчіи; такъ какъ кварцитъ является породой еще болѣе хрупкой чѣмъ песчаникъ, то естественно, что при дислокаціонныхъ явленіяхъ онъ разбился цѣлой сѣткою трещинъ на отдѣльные остроугольные куски, промежутки между которыми и заполнились бурымъ желѣзнякомъ. Кварциты, идя далѣе на западъ, смѣняются сланцами, на которыхъ видны слѣды тѣхъ сильныхъ дислокаціонныхъ явленій, которыя разрушили цѣлостность породъ кварцевыхъ: паденіе первыхъ мѣняется на каждомъ шагу, появляются самыя прихотливыя формы изгибовъ небольшихъ складокъ и т. п.

№ 4 и № 5. Эти образцы, взятые съ Шлепинскаго рудника, въ общемъ аналогичны № 2, представляя оруденѣніе кварцевыхъ песчаниковъ, но разница въ этомъ послѣднемъ заключается въ томъ, что повидимому дислокаціонныхъ процессовъ происходило здѣсь менѣе, такъ какъ совсѣмъ не видно поперечныхъ трещинъ, а оруденѣніе шло своимъ законнымъ, такъ сказать, путемъ по направленію слоеватости (плоскостямъ напластованія). Песчаникъ оруденѣвалъ мало-по-малу, отдѣльныя трещины, увеличиваясь въ объемъ и образуя каверны, выполнялись натечнымъ бурымъ желѣзнякомъ; въ нѣкоторыхъ же случаяхъ онъ заполненъ охристымъ сильно песчанистымъ веществомъ, которое при высуханіи (а тѣмъ болѣе при обжигѣ) руды рассыпается и образуетъ значительныя пустоты въ кускахъ руды, сильно уменьшая вѣсъ руды въ кубѣ и способствуя вмѣстѣ съ тѣмъ ея легкоплавкости. Песчаники этой мѣстности, повидимому, были неоднородны по своему составу, такъ какъ при разсмотрѣніи образца видимъ болѣе темныя полосы, представляющія мѣста уже совершенно оруденѣлыя, въ которыхъ первоначальное вещество (кварцевый песчаникъ) замѣщенъ руднымъ веществомъ, и тонкія полосы, болѣе свѣтлыя, представляющія прослойки бѣлаго, болѣе плотнаго, кварцеваго песчаника, оставшіяся неизмѣненными при ходѣ процесса оруденѣнія.

Процессъ (механическаго) выщелачиванія проявлялся здѣсь весьма интенсивно, такъ какъ мы замѣчаемъ довольно значительныя длинныя пустоты между бѣлыми песчаниковыми прослойками, мѣстами заполненныя уже бурымъ желѣзнякомъ. Мѣстами видны и болѣе значительныя массы руднаго вещества, явившіяся результатомъ разрушенія тонкихъ песчаниковыхъ прослойковъ (путемъ выщелачиванія) и образованія такимъ образомъ пустотъ, заполнившихся съ теченіемъ времени кремнистымъ бурымъ желѣзнякомъ.



## **КАМЕННОУГОЛЬНАЯ ПЫЛЬ, КАКЪ ОДИНЪ ИЗЪ ФАКТОРОВЪ ВЗРЫВОВЪ ВЪ КАМЕННОУГОЛЬНЫХЪ КОПЯХЪ<sup>1)</sup>.**

Проф. Henry Payne.

(Докладъ, читанный въ Coal Mining Institute, въ Greensburg'ѣ въ Пенсильваніи 8 іюля 1908 года).

Первыя указанія о каменноугольной пыли, какъ объ опасномъ элементѣ въ рудникахъ, дѣлаются въ 1803, въ 1828 и затѣмъ въ 1844 и 1845 годахъ, причеиъ все онѣ касаются Англій. Въ 1855, 1861, 1864, 1867 и 1875 гг. упоминается объ опытахъ, производившихся во Франціи съ угольной пылью. Съ этого времени Франція, Англія, Германія, Пруссія, Бельгія и Сѣверо-Американскіе Штаты проявляютъ оживленную дѣятельность, въ отношеніи изслѣдованія вопроса о каменноугольной пыли, что за послѣдніе годы и выразилось учрежденіемъ комиссій по угольной пыли и по устройству испытательныхъ станцій для экспериментальнаго изслѣдованія названнаго вопроса.

Въ отношеніи основныхъ положеній по этому вопросу все авторитеты держатся, повидимому, одного мнѣнія. Угольная пыль въ каменноугольныхъ копияхъ извѣстна съ давнихъ временъ, и является болѣе или менѣе неизбѣжнымъ продуктомъ при добычѣ каменнаго угля. Въ современныхъ рудникахъ угольная пыль образуется въ значительно большихъ количествахъ, по сравненію съ прежними разработками, а вмѣстѣ съ тѣмъ, слѣдовательно, возросла и опасность, съ которой связана работа въ каменноугольныхъ копияхъ. Это обстоятельство обусловливается, главнымъ образомъ, слѣдующими причинами: громадной производительностью, развиваемой въ настоящее время рудниками, большой глубиной разработокъ, болѣе частымъ примѣненіемъ взрывчатыхъ веществъ, большимъ числомъ рабочихъ, задолжаемыхъ отдѣльными рудниками, и, наконецъ, развитіемъ въ широкомъ масштабѣ доставки угля и увеличеніемъ скорости передвиженія груза. Количество угольной пыли, образующейся въ томъ или иномъ рудникѣ, зависитъ, преимущественно, отъ свойствъ самаго угля. При хрупкомъ или разсыпающемся углѣ, во избѣжаніе образованія угольной пыли въ большомъ количествѣ, необходимо выбрать наиболѣе цѣлесооб-

<sup>1)</sup> „The Engineering and Mining Journal“, 4 іюля 1908 года, переводъ студента Горнаго Института Императрицы Екатерины II Г. Ф. Ассѣва.

разную систему разработки и затѣмъ слѣдить, какъ за тщательнымъ примѣненіемъ ея, такъ и за состояніемъ откаточныхъ путей и подвижнаго состава.

По вопросу о способности каменноугольной пыли давать взрывы,— до сихъ поръ мы еще встрѣчаемся съ различными мнѣніями, кои главнымъ образомъ сводятся къ слѣдующимъ двумъ. Одни держатся того мнѣнія, что взрывъ угольной пыли возможенъ только въ присутствіи гремучаго газа, тогда какъ другіе утверждаютъ, что при наличности извѣстныхъ условій,—тонкости пыли, количествѣ ея, находящейся въ висячемъ состояніи въ рудничномъ воздухѣ, и температурѣ,—всякая органическая пыль способна къ взрывамъ. Сторонники того и другого мнѣнія стараются подкрѣпить ихъ болѣе или менѣе правдоподобными объясненіями, протоколами и экспериментальными данными.

Мнѣ кажется, что при оцѣнкѣ этихъ аргументовъ необходимо прежде всего установить границы между процессами горѣнія и взрыва. Всякій горючій матеріалъ можетъ быть разсматриваемъ, какъ взрывчатое вещество, если условія, при которыхъ происходитъ горѣніе этого матеріала, таковы, что разложеніе его на составныя части и послѣдующее затѣмъ расширеніе образующихся газообразныхъ продуктовъ слѣдуютъ весьма быстро одно за другимъ (т. е. происходятъ почти одновременно); при такихъ условіяхъ расширительная сила газовъ проявляетъ свое дѣйствіе раньше, чѣмъ въ достаточной мѣрѣ обнаруживается тепловой эффектъ даннаго процесса. Дѣйствіе расширительной силы газовъ обуславливается въ наибольшей степени величиной пространства, въ которомъ заключенъ горючій матеріалъ. Отсюда слѣдуетъ, что опасность отъ всякаго скопленія угольной пыли въ рудникѣ быстро возрастаетъ съ разстояніемъ отъ выработокъ, сообщающихся съ дневной поверхностью; при этомъ возможно, что въ нѣкоторыхъ случаяхъ, когда при угольныхъ скопленіяхъ констатировались взрывы угольной пыли, было бы правильнѣе предположить простое сгораніе ея.

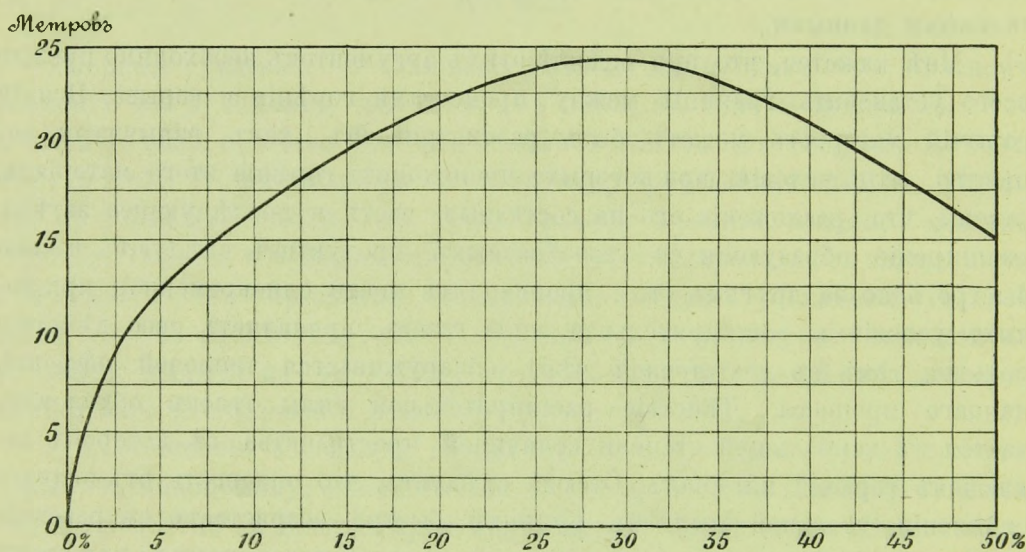
Для иллюстраціи этаго рода явленій можетъ служить одинъ случай, имѣвшій мѣсто нѣсколько лѣтъ назадъ въ копяхъ La Belle, гдѣ была установлена дробилка для измельченія угля. Уголь этихъ копей твердый, и по крайней мѣрѣ 20% всего измельченнаго продукта проходитъ черезъ грохотъ № 100 <sup>1)</sup>. Дробилка была расположена въ шахтѣ, въ совершенно изолированномъ помѣщеніи, въ одной стѣнкѣ котораго имѣлось лишь небольшое отверстіе для прохода приводнаго ремня отъ мотора; отверстіе это было закрыто нѣсколькими полотнищами обыкновенной парусины, при чемъ въ этомъ мѣстѣ образовалось скопленіе угольной пыли, покрывавшей слоемъ въ нѣсколько дюймовъ окружающую крѣпь и парусину. Послѣдняя, воспламененная искрой отъ нагрѣвшагося подшипника мотора,

<sup>1)</sup> Проволочное сито, имѣющее 100 отверстій на кв. дюймъ.



начала медленно горѣть; машинистъ, пытаясь загасить пламя другимъ кускомъ парусины, моментально поднялъ большое облако угольной пыли, вспыхнувшей на пространствѣ 15—20 фут. Какъ только, однако, вся находившаяся вблизи пыль сгорѣла, огонь прекратился совершенно.

Слѣдующими наиболѣе важными (послѣ разстоянія) элементами, играющими роль въ процессахъ горѣнія или взрыва угольной пыли, являются воспламеняемость пыли, содержаніе ея въ рудничной атмосферѣ и ея тонкость измельченія. Наиболѣе убѣдительными опытами для опредѣленія факторовъ, обуславливающихъ воспламеняемость различныхъ сортовъ угольной пыли, въ настоящее время представляются опыты, производившіеся на испытательной станціи въ Гельзенкирхенѣ (свѣдѣнія о коихъ помѣщены въ различныхъ №№ журнала „Glückauf“ и въ отчетѣ



Фиг. 1.

тахъ этой станціи), а также опыты, веденные подъ руководствомъ М. Таффанеля на станціи въ Lievin'ѣ и опубликованные въ видѣ отчета Центральнаго комитета каменноугольныхъ рудниковъ во Франціи.

На фиг. 1 показаны результаты опытовъ на Гельзенкирхенской станціи. Изъ нихъ видно, что по мѣрѣ увеличенія % содержанія летучихъ веществъ, воспламеняемость угольной пыли быстро возрастаетъ и достигаетъ своего максимума при 29%, послѣ чего она падаетъ почти по такой же кривой, по какой происходилъ подъемъ ея. Для содержанія летучихъ веществъ, превышающаго 50%, записей не имѣется.

Опыты Таффанеля на Lievin'ской станціи обращаютъ на себя вниманіе по той чрезвычайной тщательности и аккуратности, съ какой они производились. Во всѣхъ случаяхъ для опытовъ бралась угольная пыль, проходящая черезъ мельчайшее проволочное сито № 200; для производства взрыва употреблялся всегда одинаковый зарядъ въ  $\frac{1}{2}$  патрона студени-

стаго динамита, вѣсомъ отъ 32 до 38 грам., помѣщавшійся въ мортпору безъ забойки. Мортпирой служилъ старый машинный валъ, въ одномъ концѣ котораго былъ высверленъ каналъ, діаметромъ около  $1\frac{1}{2}$  дм. и длиною—6 дм.; валъ этотъ располагался на телѣжкѣ въ концѣ цилиндрической камеры для взрывовъ.

Вентиляція производилась или сжатымъ воздухомъ, или при помощи вентилятора, причемъ воздухъ, съ примѣшанной къ нему въ извѣстномъ количествѣ угольной пылью, циркулировалъ въ замкнутомъ пространствѣ, проходя черезъ главную цилиндрическую камеру и ея обратное колѣно; поперечные размѣры ихъ соотвѣтствовали сѣченіямъ главной всасывающей шахты, ея вентиляціонному отдѣленію и соединительнымъ проработкамъ — „просѣкамъ“. Предварительные опыты показали, что большая скорость воздушной струи неблагоприятна для воспламененія угольной пыли; во всѣхъ опытахъ скорость воздушнаго потока измѣрялась 4—5 метр. въ секунду и всѣ испытываемые образцы угольной пыли взрывались двояко: въ одномъ случаѣ выстрѣлъ направлялся по теченію воздушной струи, а въ другомъ—противъ. Въ послѣднемъ случаѣ вызывалось всегда болѣе интенсивное воспламененіе пыли.

Содержаніе угольной пыли въ атмосферѣ испытательной камеры регулировалось введеніемъ въ нее того или иного количества пыли черезъ особую воронку. Въ зависимости отъ требуемаго содержанія каменноугольной пыли въ испытываемой атмосферѣ, продолжительность введенія ея колебалась въ предѣлахъ отъ 15 до 150 сек.; въ теченіе этаго періода воздухъ съ пылью обходилъ замкнутое пространство камеры отъ 5 до 50 разъ, такъ что создаваемый этой циркуляціей воздушный вихрь обезпечивалъ полную однородность полученной пыльной атмосферы.

Наименьшее содержаніе угольной пыли, при которомъ воспламененіе происходило неизмѣнно,—70 гр. на куб. метръ; при содержаніи ниже 46 гр. воспламенія не было. Относительно зависимости воспламеняемости пыли отъ ея содержанія въ воздухѣ г. Таффанель дѣлаетъ слѣдующія заключенія:

„Наиболѣе благоприятнымъ, въ смыслѣ распространенія пламени, будетъ такое содержаніе угольной пыли, когда всѣ горючія составныя части ея, поглощая при горѣніи совершенно весь кислородъ воздуха, образуютъ при этомъ исключительно углекислоту и водяные пары.—Принимая во вниманіе низкое содержаніе золы и высокое процентное содержаніе летучихъ веществъ, находимъ, что для вышолненія названныхъ условій содержаніе угольной пыли не должно быть болѣе 111 гр. на куб. метръ воздуха. Если же оно переходитъ за эти предѣлы, то, какъ показали опыты, никакого заглушенія (stifling) пламени, указывающаго на недостатокъ кислорода, не замѣчается; напротивъ, съ увеличеніемъ содержанія пыли увеличивается и пламя. Отсюда, однако, не слѣдуетъ, что при избыткѣ угольной пыли никогда не происходитъ заглушенія пламени и прекращенія его распространенія“.



„При горѣніи каменноугольной пыли, помѣщенной въ открытую трубку, давлениемъ образующихся газовъ не вполне сгорѣвшая пыль вытѣсняется въ среду горящаго газа, и горѣніе заканчивается у края трубки на счетъ кислорода атмосферы; величина пламени при этомъ пропорціональна въсу несгорѣвшей пыли, вытѣсненной изъ трубки.

„Послѣ сгорания въ трубкѣ угольной пыли въ видѣ очень густого облака, при содержаніи ея болѣе 250 гр. на куб. метръ,—въ трубкѣ обнаруживаются остатки несгорѣвшей угольной пыли съ признаками частичнаго окискованія. Эти остатки скопляются въ видѣ пѣнкообразной массы, напоминающей коксовыя корки, какія можно встрѣтить на рудничной крѣпѣ послѣ взрыва каменноугольной пыли“.

По окончаніи горѣніа въ трубкѣ эта пѣнкообразная корка была собрана и подвергнута анализу. Оказалось, что содержаніе летучихъ веществъ уменьшилось съ 29,7% до 21,1%, тогда какъ содержаніе золы возросло съ 5,5% до 10,5%, что свидѣтельствуесть о частичномъ сгораніи угольной пыли.

Результаты всѣхъ этихъ опытовъ приводятъ къ убѣжденію, что для образованія пыльной атмосферы (т. е. съ каменноугольной пылью въ висячемъ состояніи), опасной въ отношеніи воспламеняемости, нѣтъ необходимости въ большихъ количествахъ угольной пыли, если только послѣдняя распредѣляется въ атмосферѣ болѣе или менѣе равномерно. Дѣйствительно, послѣдніе опыты указываютъ, что воспламененіе неизмѣнно происходитъ при содержаніи угольной пыли въ 70 гр. на куб. метръ воздуха. Между тѣмъ факты показываютъ, что при наличности нѣкоторыхъ условій,—большой скорости вентиляціонной струи, чрезмѣрно быстрой откатки и быстрого истеченія изъ воздухопроводовъ сжатого воздуха,—въ любомъ пунктѣ стараго рудника можно констатировать содержаніе угольной пыли въ 100 гр. на куб. метръ.

Результаты опытовъ Таффанеля, фиг. 2, сильно разнятся отъ такихъ, производившихся въ Гельзенкирхенѣ, диаграмма которыхъ представлена на фиг. 1.

При опытахъ въ Lievin<sup>1)</sup> не наблюдалось воспламененія тѣхъ сортовъ каменноугольной пыли<sup>1)</sup>, въ коихъ содержаніе летучихъ веществъ не достигало 11%; при содержаніи отъ 11 до 17% кривая воспламеняемости быстро поднимается по мѣрѣ увеличенія % содержанія летучихъ веществъ; при содержаніи выше 17% кривая принимаетъ видъ почти прямой линіи, составляющей съ осью координатъ уголъ около 29°; эта правильность не нарушается при возрастаніи летучихъ веществъ до 53%. Съ угольной пылью, болѣе богатой летучими веществами, опытовъ не производилось.

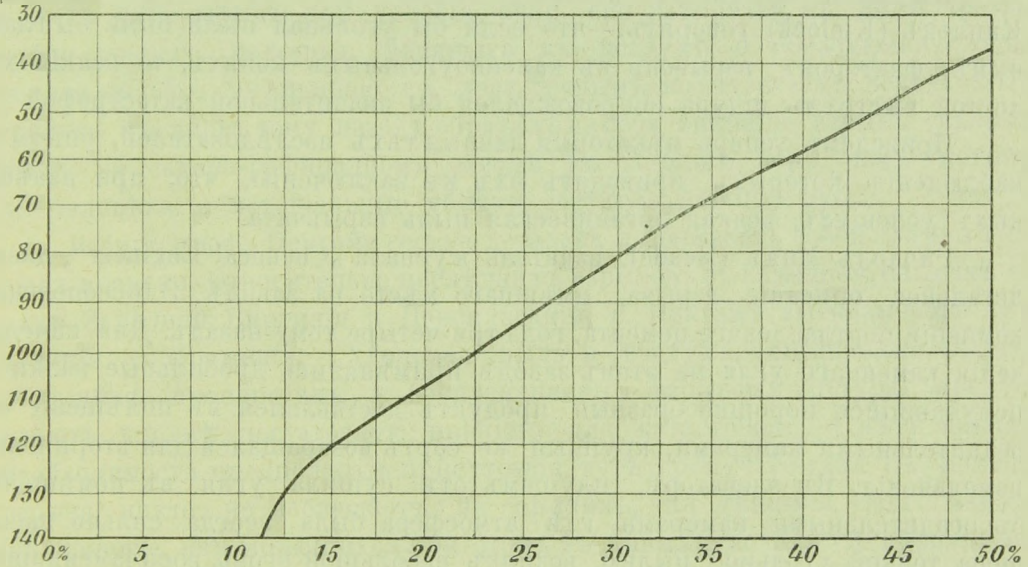
О причинахъ столь значительной разницы между обѣими диаграм-

<sup>1)</sup> Т. е. угольной пыли, полученной отъ измельченія того или иного сорта каменнаго угля.

мами можно лишь дѣлать предположенія. Т. Рауне полагаетъ, что большое вліяніе на правильность получаемыхъ результатовъ должны были имѣть равномерность или одинаковость условій, въ которыхъ протекали эти опыты, какъ напр., одинаковый вѣсъ заряда взрывчатого вещества, одинаковая скорость и температура воздушной струи и проч. Онъ увѣренъ также, что чрезмѣрная тонкость испытуемой угольной пыли отражалась соотвѣтственнымъ образомъ на результатахъ опытовъ.

Проф. Абель утверждаетъ, что, въ присутствіи весьма небольшого количества гремучаго газа, каменноугольная пыль, имѣющаяся въ рудникѣ, легко становится способной давать взрывы; необходимое для этого количество газа ниже того минимума, который можетъ быть обнаруженъ наиболѣе опытнымъ наблюдателемъ.

Граммовъ



Фиг. 2.

Прусская комиссія по вопросу о гремучемъ газѣ пришла къ заключенію, что незначительное количество каменноугольной пыли, въ присутствіи гремучаго газа, въ количествѣ почти необнаруживаемомъ, можетъ вызвать сильный взрывъ и такимъ образомъ явиться источникомъ страшной катастрофы, между тѣмъ какъ при иныхъ условіяхъ та же пыль почти не представляетъ опасности.

Фостеръ и Haldane находятъ, что въ то время, какъ взрывъ собственно угольной пыли обуславливается наличностью извѣстныхъ сортовъ каменнаго угля и въ то время, какъ для образованія гремучей смѣси въ рудничномъ воздухѣ необходимо сравнительно высокое содержаніе метана въ немъ <sup>1)</sup>, — тѣ же элементы — угольная пыль и метанъ могутъ дѣйствовать и совмѣстно, и въ такомъ случаѣ возможно возникновеніе

<sup>1)</sup> Что для большинства рудниковъ является исключеніемъ.



условіи для взрыва въ любомъ почти рудникѣ, такъ какъ всюду имѣются налицо факторы, вызывающіе образованіе и распространеніе угольной пыли по всѣмъ подземнымъ выработкамъ.

Въ 1886 году въ трудахъ комиссіи для изслѣдованія несчастныхъ случаевъ въ англійскихъ рудникахъ говорится, между прочимъ, слѣдующее: „когда въ данной воздушной средѣ содержится лишь небольшой процентъ гремучаго газа и, кромѣ того, хотя трудно воспламеняемая, или вовсе не воспламеняемая, но тонкая, сухая и пористая угольная пыль,—то при этихъ условіяхъ холостой взрывъ шпура можетъ причинить взрывъ газа и пыли, который при благоприятныхъ условіяхъ можетъ достигнуть скопленій гремучаго газа или воспламеняемой угольной пыли, находящихся въ другихъ достаточно удаленныхъ пунктахъ.

Въ своей статьѣ въ „Colliery Engineer“, томъ 9, стр. 26, Генри Кинлокъ (Kinlock) говоритъ,—что если бы угольная пыль была бы главнымъ факторомъ взрывовъ въ каменноугольныхъ кояхъ, то всякій холостой выстрѣлъ шпура сопровождался бы значительной катастрофой.

Приведемъ теперь нѣкоторыя данныя тѣхъ изслѣдователей, опыты и наблюденія которыхъ приводятъ ихъ къ заключенію, что, при извѣстныхъ условіяхъ, всякая органическая пыль взрывчата.

Ричардъ Мидъ (Meade), издатель журнала „Chemical Engineer“, даетъ детальное описаніе взрыва, имѣвшаго мѣсто на заводѣ Эдиссоновской компаніи портландскаго цемента, года три-четыре тому назадъ. Для измельченія каменнаго угля на этомъ заводѣ примѣнялись дробильные валки и получавшійся порошкообразный продуктъ доставлялся въ помѣщеніе съ осадительными камерами, крупный же сортъ возвращался для вторичнаго измельченія. Въ элеваторѣ, идущемъ отъ сушила угля въ помѣщеніе съ осадительными камерами, гдѣ атмосфера была всегда сильно насыщена тонкой угольной пылью, возникъ небольшой огонь, воспламенившій послѣднюю. Происшедшій при этомъ взрывъ разрушилъ зданіе камеръ, сорвавъ обшивку изъ листовой стали, приклепанную къ стальной обвязкѣ.

Проф. Пекгамъ (Pekham) описываетъ, въ томъ же журналѣ за мартъ—май 1908 года, взрывъ мучной пыли, происшедшій въ 1878 г. на Washburn'скихъ мукомольныхъ мельницахъ у Миннеаполиса, причемъ указываетъ, что искры огня, появившіяся между мельничными жерновами, воспламенили мучную пыль въ конвейерахъ и пылевой камерѣ, вызвавъ въ нихъ взрывъ этой пыли. При этомъ проф. Пекгамъ замѣчаетъ, что никакихъ взрывчатыхъ матеріаловъ ни на фабрикѣ, ни вблизи ея не находилось, также никогда не замѣчалось никакихъ явленій, связанныхъ съ электричествомъ, и, наконецъ онъ обращаетъ вниманіе также и на то, что мучная пыль можетъ быть измельчена до такой степени тонкости, что будетъ висѣть въ воздухѣ, въ которомъ въ то же время будутъ находиться и водяные пары; на присутствіе гремучаго газа тутъ никакихъ указаній не имѣется.

Онъ приводитъ затѣмъ данныя химическаго анализа пшеничной муки, а также температуры, до которыхъ нагрѣвается мука, выходящая изъ-подъ жернововъ. Если пшеничную муку подвергнуть сухой перегонкѣ, то, по мнѣнію Пекгама, среди продуктовъ разложенія должны быть свободный водородъ и карбурированный водородъ (метанъ); отсюда можно заключить, что мучная пыль взрывчата, если она тонкая, сухая и достаточно нагрѣта.

Въ подтвержденіе своего положенія Пекгамъ указываетъ на взрывъ, бывшій въ 1890 году на мыловаренномъ заводѣ Kendall Manufacturing Co, у Провиданса. Послѣ этого взрыва Пекгамъ произвелъ рядъ опытовъ съ различнаго рода мукой, съ сахаромъ въ порошокъ (сахарной пудрой), съ порошкообразнымъ мыломъ, асфальтомъ и тому подобными веществами. Результаты опытовъ обнаружили, что каждое изъ помянутыхъ веществъ можетъ дать взрывъ при условіи, если оно находится въ видѣ чрезвычайно тонкаго порошка, висящаго въ воздухѣ и образующаго однородное облако, смѣшанное съ достаточнымъ количествомъ воздуха. Нѣсколько мѣсяцевъ тому назадъ обратилъ на себя вниманіе взрывъ сахарной пыли на сахаро-рафинадномъ заводѣ въ Парижѣ, при чемъ погибло 42 человекъ, а матеріальные убытки достигли 200.000 руб.

Работа проф. Пекгама весьма детальна и обнимаетъ собой длинный періодъ времени. Относительно послѣднихъ взрывовъ въ каменноугольныхъ копияхъ Западной Виргиніи и Пенсильваніи, г. Пекгамъ высказываетъ слѣдующія соображенія: „Угольная пыль и воздухъ, смѣшанные въ надлежащихъ пропорціяхъ и воспламененные взрывомъ шпура, представляютъ вполнѣ достаточную причину для катастрофы, и нѣтъ никакой необходимости предполагать присутствія тутъ гремучаго газа. Въ моментъ взрыва никто не наблюдаетъ ни причинъ, ни дѣйствія этого взрыва. Тѣ немногіе, изъ остающихся при этомъ въ живыхъ, находятся обыкновенно на дальнемъ разстояніи отъ мѣста первоначальнаго взрыва. Слѣдовательно, можно лишь предполагать, съ большимъ или меньшимъ основаніемъ, что первоначальный взрывъ, вызываемый малѣйшей неосторожностью или несчастной случайностью, поднимаетъ въ воздухѣ облака пыли, находящейся въ ближайшихъ выработкахъ; это даетъ толчекъ ряду дальнѣйшихъ взрывовъ, пока, наконецъ, совокупнымъ эффектомъ ихъ не произойдетъ ничѣмъ непреодолимая и почти непоправимая катастрофа. Поддержаніе безусловной чистоты и постоянный бдительный надзоръ суть главныя условія безопасности во всѣхъ случаяхъ, когда однимъ изъ продуктовъ какого-либо производства является горючая (способная окисляться) пыль“.

По сообщенію Генри Холля (Hall), въ 1876 и въ 1890 гг., его опыты, произведенные по порученію Англійской Королевской Комиссіи по вопросу о каменноугольной пыли, показали, что для возможности взрыва каменноугольной пыли нѣтъ необходимости въ присутствіи гремучаго газа; угольная пыль нѣкоторыхъ пластовъ каменнаго угля обла-



даетъ сама по себѣ такой же легкой способностью къ взрывамъ, какъ и порохъ. Взрывчатость каменноугольной пыли находится въ прямой зависимости отъ степени чистоты ея, т. е. отъ количества постороннихъ примѣсей. Мнѣніе Г. Холля раздѣляется также и Фостеромъ (Foster), бывшимъ профессоромъ горнаго искусства въ Королевской Горной школѣ въ Лондонѣ.

Проф. Cockin въ своей новой книгѣ „Coal Mining“ („Разработка каменноугольныхъ мѣсторожденій“) говоритъ, что каменноугольная пыль въ смѣси съ воздухомъ можетъ вызвать сильный взрывъ и при отсутствіи въ данной средѣ гремучаго газа, въ доказательство чего приводятся имъ слѣдующіе факты:

Во-первыхъ, сильный взрывъ легко можетъ быть полученъ опытнымъ путемъ — зажиганіемъ угольной пыли, взмученной въ воздушной средѣ.

Во-вторыхъ, взрывы каменноугольной пыли происходятъ и на дневной поверхности, напр., на грохотахъ обогатительныхъ фабрикъ и пр.

Въ-третьихъ, сильные взрывы случаются въ такихъ каменноугольныхъ копанияхъ, гдѣ никогда не обнаруживалось выдѣленій какихъ-либо газовъ, какъ до взрыва, такъ и послѣ его.

Въ-четвертыхъ, многіе изъ взрывовъ, имѣвшихъ мѣсто въ копанияхъ въ послѣднее время, возникали вблизи главныхъ всасывающихъ шахтъ, гдѣ скорѣе всего можно предполагать присутствіе каменноугольной пыли въ ея наиболѣе опасной формѣ и гдѣ, съ другой стороны, невозможно было бы скопленіе гремучаго газа въ значительной пропорціи. Количество угольной пыли, содержащееся въ воздухѣ и способное вызвать взрывъ, зависитъ отъ многихъ обстоятельствъ, но, во всякомъ случаѣ, угольная пыль должна быть хорошо смѣшана съ воздухомъ, образуя однородное пылевое облако; особенно большаго содержанія пыли при этомъ и не требуется“.

Проф. Абель (о которомъ упоминалось выше), химикъ англійскаго военнаго министерства, пишетъ: „Въ данной пыльной атмосферѣ, хотя бы содержащей лишь небольшое количество угольной пыли, можетъ произойти первоначально слабая вспышка послѣдней; но эта вспышка (слабый взрывъ), поднимая въ воздухѣ новыя количества пыли, и вовлекая ихъ въ дѣйствіе, можетъ моментально возрасти и въ размѣрахъ, и въ силѣ“.

Вопросъ о каменноугольной пыли въ рудникахъ получилъ наиболѣе широкую постановку въ Англійской Королевской Комиссіи, которая пришла къ вполнѣ опредѣленнымъ заключеніямъ. Время и мѣсто не позволяютъ подробнѣе коснуться трудовъ этой Комиссіи, но необходимо указать здѣсь на два вывода ея, а именно: „Во-первыхъ, каменноугольная пыль сама по себѣ, при полномъ отсутствіи какого-либо газа, можетъ дать опасный взрывъ, при воспламененіи ея холостымъ выстрѣломъ шнура, или же другимъ энергичнымъ воспламенителемъ. Во-вторыхъ, воспламеняемость каменноугольной пыли, а слѣдовательно и опасность отъ нея

различны, въ зависимости отъ сорта угля; однако, нельзя утверждать съ достовѣрностью о совершенной безопасности какой бы то ни было угольной пыли“.

Въ журналѣ „Mines and Minerals“, Июнь 1898 г., помѣщенъ докладъ горнаго инспектора въ Колорадо относительно взрыва въ копияхъ Crested Butte, гдѣ, между прочимъ, онъ приходитъ къ слѣдующимъ заключеніямъ:

„1. Угольная пыль, при извѣстныхъ условіяхъ, взрывчата и при отсутствіи метана.

2. Незначительное сжатіе воспламеняемыхъ составныхъ частей даетъ въ результатъ взрывъ ихъ.

3. Угольная пыль выдѣляетъ изъ себя частицы, способныя къ взрыву при болѣе низкой температурѣ, чѣмъ это вообще предполагается.

4. Взрывъ угольной пыли можетъ быть вызванъ не только взрывными работами, но и другими причинами“.

Переходимъ теперь къ много разъ дебатировавшемуся вопросу о вліяніи температуры и давленія атмосфернаго воздуха на частыя повторенія взрывовъ каменноугольной пыли. Утверждаютъ, что сильные взрывы въ рудникахъ чаще происходятъ въ холодную погоду въ силу того обстоятельства, что въ это время воздухъ, поступающій въ рудникъ, обладаетъ наименьшей влажностью; онъ понижаетъ, слѣдовательно, общую влажность рудничнаго воздуха, отчего рудникъ становится болѣе сухимъ и пыльнымъ. Отсюда можно вывести то заключеніе, что при болѣе совершенной системѣ вентиляціи, рудникъ дѣлается суше, а угольная пыль болѣе взрывчатой.

Джемсъ Ашвортъ, въ Англии, въ рядѣ статей, въ 1903 и 1904 гг., утверждаетъ наоборотъ, что влажность воздуха замѣтно способствуетъ взрыву, и приводитъ примѣры, когда взрывы происходили во влажныхъ участкахъ рудника, оставляя нетронутыми сухіе. По его мнѣнію, увлажненіе выработокъ скорѣе облегчаетъ распространеніе взрыва, нежели затрудняетъ его.

Наиболѣе обстоятельныя свѣдѣнія о вліяніи барометрическаго давленія на рудничные взрывы опубликованы въ журналѣ „Coal“, январь 1908 г. Какъ показываютъ діаграммы, по числу взрывовъ въ Англии, о которыхъ имѣются свѣдѣнія за періодъ съ 1808 по 1894 г., іюнь мѣсяць стоитъ на первомъ мѣстѣ. Изъ числа 17 взрывовъ за періодъ съ 1856 по 1894 годъ, при каждомъ изъ которыхъ погибло болѣе 100 челоувѣкъ, ни одинъ не приходился на январь, мартъ, апрѣль и май, а іюнь и іюль дали одинаковый процентъ этихъ взрывовъ.

J. Beard, въ своей недавно вышедшей книгѣ „Рудничные газы и взрывы“ („Mine Gases and Explosions“), высказываетъ, по поводу отношенія между рудничными взрывами и колебаніями барометрическаго давленія, такое заключеніе: „Попытка доказать, что въ болѣе холодное время года рудничные взрывы случаются чаще, оказались столь же безуспѣшны,



какъ и стремленія установить связь между этими взрывами и барометрическимъ давленіемъ. Внезапное паденіе барометрическаго давленія, какъ вообще признается, сопровождается, или можетъ сопровождаться выдѣленіемъ газа изъ стѣнъ дѣйствующихъ выработокъ, а также поступленіемъ въ нихъ газовъ, скопившихся въ старыхъ выработкахъ рудника“.

„Нѣкоторые полагаютъ, что съ уменьшеніемъ атмосфернаго давленія повышаются выдѣленіе газовъ изъ угольныхъ пластовъ. Однако, всякое паденіе барометрическаго давленія не можетъ замѣтно отражаться на скорости истеченія газовъ изъ угля, такъ какъ рудничные газы находятся подъ давленіемъ, гораздо большимъ атмосфернаго“.

Въ послѣднее время выдвинуты, въ промышленныхъ и научныхъ обществахъ, вопросы о количествѣ угольной пыли, образующейся при различныхъ системахъ разработки, и о роли сжатого воздуха и электричества въ отношеніи безопасности подземныхъ работъ. Соответствующіе матеріалы можно найти въ послѣднихъ выпускахъ „Mines and Minerals“ и „Engineering and Mining Journal“.

Опыты проф. Хайта (Hite), главнаго химика Геологическаго Комитета Западной Виргиніи, показали, что воспламененіе угольной пыли электрической искрой невозможно; въ настоящее время имъ производятся опыты съ угольной пылью различныхъ углей Западной Виргиніи для опредѣленія температуры вспышки каменноугольной пыли, т. е. температуры, при которой тонкій порошокъ угля начинаетъ выдѣлять горючіе газы.

Всѣ авторитеты по вопросу объ угольной пыли сходятся во мнѣніи, что чѣмъ мельче угольная пыль, тѣмъ сильнѣе взрывъ ея и тѣмъ ниже температура ея воспламененія. Этому же взгляда держатся и проф. Абель и Кинлокъ. Приведемъ здѣсь слѣдующую выдержку изъ интересной статьи, помѣщенной въ „Mines and Minerals“, июль 1899 г.: „Содержаніе угольной пыли въ воздухѣ пропорціонально скорости движенія послѣдняго; при этомъ плаваютъ въ воздухѣ лишь мельчайшія угольныя частицы, подобно тому какъ въ запертой комнатѣ можно видѣть пылинки, носящіяся въ лучахъ солнца. Въ отношеніи воспламеняемости пылевого облака большое значеніе имѣетъ градація частицъ угольной пыли по ихъ крупности. Болѣе крупныя частицы сгораютъ медленнѣе, такъ какъ необходимый для горѣнія кислородъ поступаетъ лишь изъ воздушнаго слоя, прилегающаго къ поверхности данной частицы. Для полнаго сгорания крупныхъ частицъ угля необходимъ слишкомъ длинный промежутокъ времени, почему и взрыва въ этомъ случаѣ не можетъ быть. Тогда какъ чрезвычайно мелкая угольная пыль, находящаяся въ висячемъ состояніи въ почти спокойномъ воздухѣ, можетъ взорваться, такъ какъ мелкія частицы имѣютъ, сравнительно съ крупными, гораздо большую поверхность по отношенію къ своему объему, и, кромѣ того, сгораніе летучихъ веществъ, выдѣляемыхъ мелкой пылью, идетъ быстрѣе, благодаря болѣе совершенному смѣшенію газовъ съ воздухомъ“.

Имѣя въ виду вышеприведенныя авторитетныя указанія, г. Рауне предпринялъ рядъ опытовъ надъ каменноугольной пылью, варьируя величину пылевыхъ частицъ и скорость воздушной струи. Во всѣхъ случаяхъ онъ нашелъ рѣзкую разницу въ результатахъ, смотря по тому, взята ли пыль, проходящая черезъ сито № 80 или № 100. Болѣе крупносортная пыль аналогична въ этомъ случаѣ мелкому песку — она легко летитъ по направленію теченія воздуха, но съ трудомъ держится въ висячемъ состояніи въ спокойной атмосферѣ. Пыль, прошедшая болѣе мелкое сито, приближается нѣсколько къ газообразнымъ тѣламъ, приходя въ движеніе при самой слабой циркуляціи воздуха. Очевидно, что между пылью того и другого сорта (той или другой крупности частицъ угля) существуетъ рѣзкое различіе не только въ физическихъ свойствахъ, но даже переходящее и на химическія свойства ея.

Въ докладѣ Англійской Королевской Комиссіи Гарфортъ (Garforth) утверждаетъ, что тонкая угольная пыль состоитъ изъ полыхъ зеренъ, представляющихъ собою резервуары, изъ которыхъ происходитъ непрерывное истеченіе газа въ окружающую атмосферу; при этомъ каждая частица пыли плаваетъ въ своей собственной газовой атмосферѣ.

Органическая пыль, приходя въ соприкосновеніе съ атмосфернымъ воздухомъ, быстро разлагается подъ совокупнымъ вліяніемъ кислорода воздуха и влажности послѣдняго. Углеводородныя соединенія, заключающіяся въ угольной пыли, суть: во-первыхъ, болотный газъ, а во-вторыхъ, углеводороды съ большимъ содержаніемъ углерода; послѣдніе образуютъ, слѣдовательно, взрывчатую смѣсь, для горѣнія которой необходимъ большій объемъ воздуха, нежели для метана, выдѣляющагося ранѣе тяжелыхъ углеводородовъ. Опыты доктора Бедсона (Англія) и проф. Хайта указываютъ, что тонко измельченная угольная пыль выдѣляетъ газы при гораздо болѣе низкой температурѣ, чѣмъ предполагалось до сихъ поръ. При неполномъ сгораніи угольной пыли надо полагать, что большая часть летучихъ углеводородовъ поглощаетъ весь кислородъ, до окончательнаго сгоранія углерода.

Легкая воспламеняемость тонкой угольной пыли обусловливается еще тѣмъ, что болѣе легкіе газы, такіе, какъ болотный газъ и водородъ, въ высшей степени подвижны; они быстро диффузируютъ въ воздушную среду, пока болѣе тяжелые газы еще не выдѣляются. Затѣмъ начинается выдѣленіе послѣднихъ и, такимъ образомъ, мы имѣемъ въ результатъ не только тонкую угольную пыль, свободно плавающую въ вентиляціонной струѣ воздуха, но и диффузировавшіе въ нее углеводороды; эти газы, или скопляются при извѣстныхъ условіяхъ въ рудникѣ, или же, смѣшиваясь съ угольной пылью, циркулируютъ вмѣстѣ съ рудничнымъ воздухомъ, всегда готовые воспламениться.

Всякій мелкоизмельченный каменный уголь, частички котораго не проходятъ сквозь сито № 100, слѣдуетъ, болѣе правильно, отнести къ



угольной мелочи (slack); взрывъ ея можетъ быть лишь вторичнаго характера, когда она претерпѣваетъ разложеніе отъ нагрѣванія или сжатія, вызванныхъ первоначальнымъ воспламененіемъ пыльной атмосферы, или газовъ; угольный порошокъ, проходящій черезъ сито № 100 и черезъ болѣе мелкія, можно съ полнымъ основаніемъ назвать пылью. Докторъ Меллеръ разсматриваетъ эту пыль, какъ находящуюся въ состояніи „химическаго напряженія“ („chemical tension“), т. е. въ переходной стадіи къ растворенію (dissolution), или разложенію.

Одну изъ характерныхъ особенностей взрыва угольной пыли составляетъ тотъ фактъ, что коксовыя корки обнаруживаются всегда въ томъ случаѣ, если угольная пыль свободна отъ постороннихъ примѣсей; если-же къ ней примѣшана глинистая и другая пыль, съ почвы и кровли выработокъ,—какъ на примѣръ, вдоль откаточныхъ путей,—то въ этихъ мѣстахъ коксовыя корки рѣдко встрѣчаются.

Несомнѣнно, что въ настоящее время мы болѣе, чѣмъ когда-либо, освѣдомлены относительно взрывчатости каменноугольной пыли; но передъ нами стоитъ еще проблема—какъ бороться съ этимъ зломъ, предѣлы территоріи котораго установлены еще такъ недавно.

Для устраненія опасности отъ угольной пыли существуютъ мѣры троякаго рода:

1. Удаленіе каменноугольной пыли изъ рудника.
2. Увлажненіе угольной пыли.
3. Примѣненіе для взрывныхъ работъ безопаснаго беспламеннаго пороха (flameless powder).

Относительно первой мѣры можно только сказать, что угольная пыль должна удаляться изъ рудника черезъ небольшіе и опредѣленные промежутки времени—этого требуютъ и здравый смыслъ, и рационально поставленное дѣло.

Относительно второй мѣры мы сталкиваемся съ разнообразіемъ какъ во взглядахъ, такъ и въ предполагаемыхъ способахъ. М. Butler, управляющій копями Vix Six близъ Вашингтона, по окончаніи своихъ опытовъ съ различными способами увлажненія угольной пыли, сообщаетъ слѣдующее: „Я рекомендую примѣнять осторожное опрыскиваніе выработокъ возможно лучше распыленной струей воды, для каковой цѣли задолживать особаго служащаго; улучшеніе замѣчается сразу. При такомъ опрыскиваніи не будетъ воды на откаточныхъ путяхъ, они будутъ только влажными, а воздухъ охлажденнымъ и влажнымъ. Послѣ введенія этой системы, черезъ три мѣсяца, былъ замѣченъ подъемъ влажности по выработкамъ. Черезъ шесть мѣсяцевъ рудничный воздухъ сталъ прозрачнымъ, на стѣнкахъ выработокъ ощущалась влажность и замѣчались въ нѣкоторыхъ мѣстахъ мелкія капли воды. Въ лѣтніе мѣсяцы бороться съ сухостью можно съ помощью вентилятора. Увлажненіе, путемъ опрыскиванія мелко распыленной водой, всасывающихъ шахтъ и откаточныхъ путей, является един-

ственнымъ способомъ для борьбы съ угольной пылью, ибо этимъ достигается дѣйствительное ея увлажненіе; присутствіе воды на откаточныхъ путяхъ въ этомъ отношеніи бесполезно. Мнѣ извѣстенъ случай взрыва пыли холостымъ выстрѣломъ шпура въ томъ мѣстѣ, гдѣ вода находилась по всей длинѣ штрека и совершенно отсутствовалъ гремучій газъ.

Увлажненіе стѣнокъ выработки передъ взрываніемъ шпуровъ охладждаетъ, главнымъ образомъ, воздухъ въ данномъ мѣстѣ, но существенной пользы не приноситъ. Угольная пыль, осѣвшая въ выработкахъ, должна, конечно, тѣми или иными способами удаляться изъ рудника, но опасность представляетъ, главнымъ образомъ, не эта пыль, а тонкая угольная пыль, находящаяся въ висячемъ состояніи въ рудничномъ воздухѣ и обладающая легкой воспламеняемостью; при воспламененіи она дѣйствуетъ на остальную пыль, осѣвшую на крѣпи, на стѣнахъ и почвѣ выработокъ“.

„Увлажненіе должно коснуться этихъ мельчайшихъ пылинокъ, плавающихъ въ воздухѣ, и заставить ихъ осѣсть; тогда задача увлажненія уже не представляетъ затрудненій“.

Д. Ашвортъ утверждаетъ, что насыщеніе воздуха парами воды вовсе не предотвращаетъ распространенія взрыва; кромѣ того, въ глубокихъ рудникахъ съ повышенной температурой, люди съ трудомъ работаютъ во влажной атмосферѣ; тогда какъ при той же температурѣ, но въ сухомъ рудникѣ, они работаютъ съ меньшимъ напряженіемъ.

На нѣкоторыхъ рудникахъ примѣняются въ настоящее время переносные электрическіе насосы съ рукавами для орошенія поверхности выработокъ. Этимъ путемъ, конечно, смывается вся пыль, какая имѣется на орошаемыхъ поверхностяхъ; но если эта мѣра не примѣняется постоянно по всему руднику, то она является мало полезной.

Переходимъ къ третьей мѣрѣ—употребленіе предохранительныхъ взрывчатыхъ веществъ, въ пользу которыхъ г. Рауне высказывался и раньше, а теперь придаетъ имъ еще большее значеніе.

Горная администрація въ Бельгій организовала детальное испытаніе взрывчатыхъ веществъ, подъ руководствомъ V. Watteyne; эти опыты по своему рѣшающему значенію аналогичны вышеупомянутымъ опытамъ г. Таффанеля. Опыты эти велись съ цѣлью опредѣлить дѣйствительную безопасность того или иного взрывчатого вещества, но при этомъ не ставился вопросъ о воспламеняемости различныхъ сортовъ угольной пыли.

Приведемъ здѣсь нѣкоторыя выдержки изъ статьи г. Watteyne: „Безопасность даннаго взрывчатого вещества зависитъ не только отъ его химическаго свойства, но и отъ способа его фабрикаціи; указываютъ, на примѣръ, на даменитъ А, предѣльный зарядъ котораго измѣняется въ сильной степени въ зависимости отъ крупности зеренъ. Употребленіе предохранительныхъ взрывчатыхъ веществъ, ставшее обычнымъ въ нашихъ коняхъ, надо считать большимъ шагомъ впередъ. Предпочтителенъ,



конечно, совершенный отказъ отъ пользованія взрывчатыми веществами, такъ какъ этой мѣрой дѣйствительно устраняется опасность взрывовъ въ копяхъ. Но на практикѣ эту мѣру провести полностью, повидимому, невозможно, въ отдѣльныхъ же случаяхъ она допустима чаще, чѣмъ это вообще предполагается.

„Кромѣ того въ настоящее время вполнѣ установлена взрывчатость самой каменноугольной пыли, или при участіи ничтожныхъ количествъ гремучаго газа, не опредѣлимыхъ опытнымъ путемъ. Вліяніе плотной забойки шнура обусловливается свойствами употребляемаго взрывчатаго вещества; это вліяніе минимально при обыкновенномъ зарядѣ динамита и сильно возрастаетъ для взрывчатыхъ веществъ, въ составъ которыхъ входитъ большой процентъ аммоніевыхъ солей.

Въ заключеніе г. Рауне резюмируетъ вкратцѣ тѣ положенія, къ которымъ онъ пришелъ, основываясь, какъ на приведенныхъ здѣсь данныхъ по этому вопросу, такъ и на своихъ собственныхъ опытахъ.

1. Признавая, что каменноугольная пыль, отличающаяся сравнительно крупными частицами угля, можетъ въ широкой степени способствовать распространенію повторныхъ взрывовъ,—онъ утверждаетъ, что первоначальный взрывъ способна дать лишь мельчайшая угольная пыль, прошедшая сквозь сито № 100.

2. Эта пыль, подверженная въ теченіе лишь нѣсколькихъ часовъ дѣйствію обыкновенной воздушной атмосферы, начинаетъ быстро разлагаться, выдѣляя входящіе въ ея составъ газы.

3. Эта пыль, образуя однородное пыльное облако въ воздушной струѣ умѣренной скорости, легко воспламеняется отъ толчка, сжатія и нагрѣванія.

4. Результатомъ воспламененія угольной пыли будетъ или горѣніе, или взрывъ, въ зависимости отъ объема воспламенившейся пыли, отъ количества имѣющагося для данного процесса кислорода и отъ пространства, въ которомъ этотъ процессъ протекаетъ.

5. При взрывѣ одного только гремучаго газа, при отсутствіи угольной пыли въ рудникѣ, получается эффектъ какъ-бы отъ взрыва сильнаго взрывчатаго вещества; при чемъ взрывъ можетъ ограничиться небольшимъ пространствомъ, въ силу охлаждающаго вліянія стѣнокъ выработки.

6. Главный продуктъ взрыва каменноугольной пыли—окись углерода, которая, идя навстрѣчу свѣжей воздушной струѣ, постоянно получаетъ кислородъ для горѣнія.

7. Взрывъ угольной пыли, усиленный струей свѣжаго воздуха, направляется, естественно, по тѣмъ выработкамъ, гдѣ онъ встрѣчаетъ больше матеріала, поддерживающаго и усиливающаго взрывъ. Встрѣчаясь же со струей испорченнаго воздуха и поглотивъ оставшіяся въ немъ кислородъ,  $CO$  обращается въ  $CO_2$ , создавая препятствіе дальнѣйшему

распространенію взрыва. Коксовые корки, встрѣчающіяся въ выработкахъ послѣ взрыва, указываютъ на неполное сгораніе.

8. При первоначальномъ взрывѣ угольной пыли образуется такое большое количество газовъ, что полное ихъ сгораніе въ пунктѣ взрыва является невозможнымъ; вся масса газовъ и пыли, находящихся въ различныхъ стадіяхъ воспламененія и горѣнія, развивается, при достуиѣ достаточнаго количества кислорода, рядъ мѣстныхъ взрывовъ.

9. Если первоначальный или повторный взрывъ угольной пыли направляется въ глухой забой (dead end) подземной выработки, то сжатіе атмосферы, вызванное расширеніемъ газовъ, производитъ сильное повышение температуры, достаточное для разложенія различныхъ углеводовъ; этотъ запасъ теплоты съ избыткомъ покрываетъ потерю ея на лучеиспусканіе и расширеніе газовъ.

10. Взрывчатость угольной пыли почти прямо пропорціональна количеству содержащихся въ ней летучихъ веществъ.

11. При указанныхъ выше условіяхъ угольная пыль сама по себѣ несомнѣнно взрывчата; присутствіе метана въ ничтожныхъ количествахъ значительно увеличиваетъ воспламеняемость пыли.

12. До сихъ поръ не установлена съ точностью та громадная скорость, съ которой волна взрыва угольной пыли распространяется, подвліяніемъ дѣйствія расширенія газовъ при первоначальномъ взрывѣ, на большее разстояніе по выработкамъ рудника, причемъ въ этомъ случаѣ большая упругость воздуха въ значительной мѣрѣ обуславливаетъ эту скорость.

13. Измѣненія барометрическаго давленія отражаются на большей возможности взрыва газа или угольной пыли въ той мѣрѣ, въ какой это уменьшеніе атмосфернаго давленія имѣетъ своимъ слѣдствіемъ поступленіе въ вентиляціонную струю скопленій метана, образовавшихся въ воздушныхъ пустотахъ и др. пунктахъ рудника.

14. Провѣтриваніе даннаго рудника можетъ оказаться слишкомъ дѣятельнымъ, если скорость вентиляціонной струи такова, что послѣдняя взбаломучиваетъ угольную пыль, осѣвшую въ выработкахъ, создавая такимъ образомъ легко воспламеняющуюся среду; она является опасной въ смыслѣ пици для всякаго слабаго воспламененія, которое, при болѣе умѣренномъ провѣтриваніи, не имѣло-бы никакихъ послѣдствій.

15. О вліяніи на количество образующейся угольной пыли того или иного рода машинъ, примѣняемыхъ при подземныхъ работахъ, нельзя говорить; количество образующейся угольной пыли зависитъ въ этомъ случаѣ отъ свойствъ разрабатываемаго угля и отъ умѣнія машиниста, а не отъ той или иной машины въ томъ смыслѣ, что одна машина меньше распыливаетъ уголь сравнительно съ другой.

16. Результаты опытовъ съ воспламененіемъ угольной пыли электрическимъ токомъ показываютъ, что въ этомъ отношеніи опасность отъ электрическихъ проводовъ не больше той, каковую представляютъ воздухо-



проводы сжатого воздуха (примѣненіе пневматическихъ или электрическихъ машинъ); въ случаѣ неполнаго соединенія трубъ или лопнувшей трубы, сжатый воздухъ поднимаетъ облака угольной пыли.

17. Хотя опрыскиваніе угольной пыли, примѣненное г. Butler'омъ, дало наилучшіе результаты, но даже и въ томъ случаѣ возникаетъ вопросъ, не является-ли самая совершенная система увлажненія пыли лишь ничтожной мѣрой (*infinitesimal portion*) всѣхъ тѣхъ мѣропріятій, кои должны быть направлены на устраненіе опасности отъ угольной пыли, и быть можетъ остается открытымъ вопросъ, не является-ли увлажненіе угольной пыли положительно вреднымъ.

18. Совершенный отказъ отъ употребленія взрывчатыхъ веществъ, рекомендуемый бельгійскимъ авторитетомъ, не является, надо полагать, необходимымъ и недостижимъ на практикѣ, и въ этой области остается еще обширное поле для изслѣдованій. Пока-же слѣдуетъ допускать къ употребленію взрывчатыхъ веществъ, тщательно испытанныя и фабрикуемая извѣстными и отвѣтственными фирмами, что служило-бы гарантіей однородности въ свойствахъ допущеннаго къ употребленію взрывчатого вещества. Каждое крупное предпріятіе для разработки каменнаго угля должно-бы устроить у себя хотя-бы небольшую испытательную станцію для производства опытовъ надъ употребляемыми взрывчатыми веществами подъ руководствомъ специалиста инженеръ-химика.

## ЕСТЕСТВЕННЫЯ НАУКИ, ИМѢЮЩІЯ ОТНОШЕНІЕ КЪ ГОРНОМУ ДѢЛУ.

### ОБЗОРЪ ПУТЕЙ СООБЩЕНІЯ СѢВЕРНОЙ СИСТЕМЫ ЕНИСЕЙСКАГО ГОРНАГО ОКРУГА И ИХЪ ЗНАЧЕНІЕ ВЪ РАЗВИТІИ ВЪ НЕМЪ ЗОЛОТОГО ПРОМЫСЛА.

Горн. Инж. А. Крылова.

Главное орудіе во всякомъ промышленномъ дѣлѣ—это хорошее состояніе подъѣздныхъ путей. СѢверно-Енисейская золотопромышленность насчитываетъ около 70 лѣтъ своего существованія, а сносныхъ дорогъ, ведущихъ изъ Енисейска на прииски, не существуетъ и по сіе время. Въ счастливые годы промышленности о капитальномъ исправленіи дорогъ думать не хотѣли, такъ какъ въ то время предпріятія выдерживали всякую дороговизну доставки, въ годы же упадка на исправленіе дорогъ не доставало средствъ. Въ результатѣ столь неразумнаго промышленнаго хозяйства состояніе приисковыхъ дорогъ въ настоящее время представляетъ одну сплошную картину разрушенія, сжимающую сердце даже посторонняго путешественника, проѣзжающаго на волокушѣ въ лѣтнюю пору по Ново-Нифантьевской дорогѣ. 70 лѣтъ существованія промышленности и волокуша, какъ способъ передвиженія,—печальное совпаденіе двухъ противорѣчивыхъ явленій.

Съ момента своего существованія (1841 годъ) до настоящаго времени золотой промыселъ СѢверно-Енисейской тайги пережилъ нѣсколько характерныхъ фазисовъ. Въ 1848 году, т. е. въ годъ наивысшаго своего напряженія, годовая добыча металла въ СѢверной тайгѣ достигла 862 пуд. и въ 1905 году она упала до 10 пуд. Такимъ образомъ 1848 и 1905 годы характеризуютъ собой состояніе промысла въ моменты его наибольшаго оживленія и упадка. Начиная съ 1848 года по 1905 годъ, т. е. за 57 лѣтъ существованія, промыселъ систематически падалъ и только въ періодъ времени—съ 1841 по 1848 и съ 1905 по 1907 годъ—наблюдалось его послѣдовательное развитіе. Словомъ, большинство лѣтъ своего существованія золотой промыселъ изъ года въ годъ хирѣлъ, дойдя въ 1905 году до maximum'a упадка. Эти краткіе выводы изъ послѣдовательнаго развитія золотого промысла въ СѢверно-Енисейской тайгѣ, поверхностные



на первый взглядъ, наталкиваютъ на интересныя заключенія о причинахъ столь быстрого расцвѣта промышленности и затѣмъ постепеннаго въ теченіе 57 лѣтъ его упадка. Если мы обратимся къ исторіи промысла и его хозяйственной стороны, то увидимъ, что въ теченіе 8 лѣтъ—съ 1841 по 1848 годъ—пропорціонально развитію промысла росли неимоვნно цѣны на доставку товаровъ и припасовъ въ тайгу, достигнувъ въ 1848 году 15 р. за пудъ муки и 5 р. за пудъ доставки. Столь высокія цѣны на хозяйственную обстановку не выдерживало уже ни одно крупное и солидно обставленное предпріятіе, и немедленно съ 1849 года мы наблюдаемъ систематическій упадокъ промысла.

Такимъ образомъ существенной причиной, обусловливавшей собою систематическій упадокъ промысла, явились высокія цѣны на хозяйственные продукты, объяснявшіяся не столько усиленнымъ спросомъ на эти предметы, сколько отсутствіемъ дорогъ и дороговизной доставки. Словомъ, бездорожье давало себя чувствовать уже съ 1849 года, и затѣмъ несмотря на крупныя еще въ то время работы, это бездорожье уже несло въ себѣ зародышъ постепеннаго и полнаго упадка промысла. Крупныя предпріятія, не сумѣвшія во-время повліять на дороговизну обстановки рациональнымъ хозяйственнымъ обзаведеніемъ и капитальнымъ исправленіемъ дорогъ, послѣ систематическихъ въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ убытковъ, терпѣли крахи одно за другимъ, не оставляя послѣ себя никакихъ слѣдовъ культурной работы.

Такъ обстояло дѣло почти до послѣдняго времени, когда заговорили о драгахъ. Въ 1905 году была поставлена первая драга въ Сѣверно-Енисейской тайгѣ на Иннокентіевскомъ пріискѣ, и съ этого года, по доброму почину, начинаютъ строиться новыя драги. Въ 1907 году уже дѣйствовало девять драгъ. Количество ежегодной добычи золота начинаетъ возрастать и можно думать, что это возрастаніе будетъ настолько же постепеннымъ и послѣдовательнымъ, насколько было постепенно и послѣдовательно паденіе промысла съ 1848 по 1905 годъ, т. е. мы переживаемъ явленіе обратное тому, о которомъ говорили выше.

Съ 1848 по 1905 годъ золотой промыселъ систематически падалъ, несмотря на то, что пріиски были еще мало выработаны, а съ 1905 года промыселъ этотъ проявляетъ тенденцію постепенно развиваться.

Такова сила примѣненія механическаго труда и той культуры, которую онъ вноситъ въ промышленную среду.

1905-й годъ для Сѣверно-Енисейской тайги является рубежомъ, отдѣляющимъ хищническое прошлое золотого промысла отъ его болѣе свѣтлаго будущаго. Въ прѣжнее время золотопромышленность отличалась крупными оборотами, но на дороги удѣлялось лишь столько, сколько нужно было для поддержанія сносной по нимъ ѣзды, нисколько не заботясь о будущемъ. Въ настоящее время обороты измельчали, но тѣмъ не менѣе начинаютъ серьезно приступать къ капитальному исправленію

дорогъ въ обезпеченіе въ будущемъ постояннаго дешеваго и удобнаго пути. Прежде думали, что съ выработкой лучшихъ богатыхъ приисковъ интересъ къ промыслу упадетъ и самый промыселъ прекратится; въ настоящее же время, съ примѣненіемъ механическаго труда всѣмъ стало ясно, что область этого примѣненія безгранична вплоть до выработки самыхъ бѣдныхъ съ долевымъ содержаніемъ росыпей, при условіи лишь улучшенія приисковыхъ дорогъ и удешевленія механической обработки.

Вотъ въ краткихъ чертахъ метаморфоза развитія Сѣверно-Енисейскаго промысла и въ обоихъ стадіяхъ этой метаморфозы дорожный вопросъ является краеугольнымъ. Какъ въ хищнической періодъ промысла состояніе приисковыхъ дорогъ играло роль невидимаго разрушителя, такъ въ новый періодъ исторіи промысла улучшение приисковыхъ дорогъ должно служить факторомъ обновленія, упроченія механической обработки росыпей и вообще постепеннаго оживленія промысла.

Въ ряду другихъ золотопромышленныхъ системъ Западной Сибири Сѣверная система Енисейскаго горнаго округа является самой богатой по количеству добытаго въ ней золота и наиболѣе отдаленной по географическому своему положенію, вслѣдствіе чего дорожный вопросъ для нея является по истинѣ самымъ труднымъ. Трудность разрѣшенія этаго вопроса для Сѣверно-Енисейской тайги объясняется, какъ мы увидимъ ниже, и нѣкоторыми побочными обстоятельствами, но тѣмъ не менѣе рано или поздно этотъ вопросъ долженъ быть разрѣшенъ въ положительномъ смыслѣ.

Въ виду огромной важности вопроса и живѣйшаго интереса къ нему въ промышленныхъ кругахъ Енисейскаго золотопромышленнаго района представлялось безынтереснымъ сгруппировать весь имѣющійся матеріалъ по части состоянія приисковыхъ дорогъ Сѣверно-Енисейской тайги, и въ прилагаемомъ „Обзорѣ приисковыхъ путей сообщенія Сѣверно-Енисейскаго округа“ мы задались этой цѣлью, имѣя въ виду познакомить заинтересованныхъ лицъ съ необходимыми данными, касающимися этого дѣла.

Ниже нами приведено описаніе всѣхъ водныхъ и грунтовыхъ путей Сѣверно-Енисейской тайги, при чемъ всѣ свѣдѣнія собраны какъ при личномъ осмотрѣ и изученіи этихъ путей и изъ предпринимавшихся для того особыхъ экскурсій, такъ и на основаніи полученныхъ матеріаловъ отъ другихъ лицъ, близко знакомыхъ съ дѣломъ. Предпринявъ подобную работу, мы хотѣли бы прежде всего внести посильную лепту въ разрѣшеніе принципиальнаго вопроса объ исправленіи той или другой приисковой дороги, ведущей въ Сѣверную тайгу, такъ какъ такихъ дорогъ, какъ увидимъ ниже, существуетъ нѣсколько и всѣ онѣ находятся въ одинаковомъ запущенномъ состояніи. Какую избрать дорогу въ Сѣверную тайгу? Вотъ что волнуетъ въ послѣднее время Сѣверно-Енисейскихъ золотопромышленниковъ и при полномъ отсутствіи фактически обоснованнаго мате-



ріала и всякихъ попытокъ со стороны самихъ промышленниковъ къ предварительному планомѣрному обслѣдованію этого вопроса на мѣстахъ, всѣ отдѣльныя предложенія по этой части являются до извѣстной степени спорными.

Тѣмъ болѣе спорными и гадательными являются всякія предположенія по части судоходности рѣкъ, омывающихъ Сѣверно-Енисейскую тайгу. Для ознакомленія съ этой стороной дѣла, мы предприняли въ лѣто 1906 года, при любезномъ содѣйствіи Федоровскаго золотопромышленнаго общества, экскурсію по рѣкамъ Теѣ, Вельмо и Подкаменной Тунгузкѣ, съ цѣлью обслѣдованія этихъ рѣкъ и опредѣленія пригодности ихъ для водныхъ перевозокъ.

Нельзя не пожалѣть лишь, что весь собранный нами матеріаль не могъ быть строго провѣренъ за отсутствіемъ для сего необходимаго времени и средствъ. Особенно страдаютъ въ этомъ отношеніи отдѣлы обзора, касающіеся Рязановской и Лопатинской дорогъ и изслѣдованія рѣки Б. Пита. Но пусть пеняютъ въ этомъ отношеніи промышленники сами на себя. Ни одинъ вопросъ не пользовался столь безучастнымъ къ нему отношеніемъ, какъ изслѣдованіе собственныхъ прісковыхъ путей въ то время, когда уже въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ шли оживленные споры по части пригодности той или другой дороги и сравнительной стоимости ихъ капитальнаго оборудованія.

Прежде чѣмъ приступать къ ремонту дорогъ, слѣдуетъ основательнѣе остановиться на самомъ выборѣ ихъ, чтобы при ограниченности средствъ на исправленіе послѣднихъ, имѣющіяся средства были израсходованы наиболѣе рационально.

Вся невыгодность и неудобство настоящаго положенія заключаются именно въ томъ, что пріски приходится снабжать припасами за годъ и болѣе до начала самыхъ работъ, что, при наличности и безъ того тяжелыхъ условій кредита для золотопромышленниковъ, создаетъ крайне неблагоприятныя условія для занятія промысломъ.

Дорожное сообщеніе Енисейска съ прісками должно быть доведено до такого состоянія, чтобы во всякое время года можно было отправить хлѣбъ и другіе припасы непосредственно съ барокъ, приплывающихъ изъ Красноярска или Минусинска, въ тайгу и притомъ по сравнительно недорогой цѣнѣ, не выше 50—60 копѣекъ за пудъ доставки. При этомъ условіи потеряютъ всякое значеніе тѣ траты, которыя приходится нынѣ нести промышленникамъ отъ слишкомъ продолжительной неподвижности капиталовъ, затрачиваемыхъ на оборудованіе предприятий.

Въ настоящее время цѣна за пудъ лѣтней доставки въ Сѣверно-Енисейскую тайгу колеблется отъ 2 до 3 рублей, и такъ какъ почти каждому промышленнику по непредвидѣннымъ обстоятельствамъ приходится прибѣгать къ подобной доставкѣ товаровъ и грузовъ, то ясно, какимъ тяжелымъ бременемъ ложится это на бюджетъ предприятия.

Особенно интереснымъ представляется вопросъ о средствахъ, необходимыхъ на капитальный ремонтъ дороги. Уже неоднократно съѣзды Сѣверно-Енисейскихъ промышленниковъ пытались обратиться къ правительственной помощи, въ видѣ ссуды въ 30.000 руб. специально на ремонтъ дорогъ, но результаты ходатайствъ остались безуспѣшными, и дѣло не подвигалось. Въ послѣднее время, уже разочаровавшись въ тщетныхъ поискахъ денегъ на сторонѣ, промышленники, повидимому, остановились на необходимости исподволь приступить къ исправленію дорогъ собственными средствами. Къ тому же дѣла въ тайгѣ съ постройками драгъ нѣсколько улучшились.

Детальныхъ смѣтъ на ремонтъ не составлялось и по сіе время, но по всей видимости сносный первоначальный ремонтъ дорогъ долженъ стоить не менѣе 15 тысячъ руб. Затѣмъ въ теченіе послѣдующихъ лѣтъ потребуются новыя средства на болѣе тщательный дренажъ и постройку болѣе капитальныхъ мостовъ и сооружений. Впрочемъ, количество средствъ, необходимыхъ на ремонтъ и оборудованіе дороги, зависитъ отъ выбора самой дороги. И въ этомъ случаѣ нельзя не отмѣтить, что отсутствіе достаточныхъ средствъ на первоначальныя капитальныя затраты можетъ послужить къ тому, что по необходимости придется приступить къ ремонту той дороги, которая особенно мало подходяща къ современнымъ условіямъ, и которая, даже при значительныхъ затраченныхъ средствахъ на ея оборудованіе, не оправдаетъ въ будущемъ своихъ надеждъ. Эта сторона дѣла особенно печальна и грозитъ серьезными послѣдствіями.

Всѣ приведенныя соображенія рисуютъ вкратцѣ состояніе дорожнаго вопроса для Сѣверно-Енисейской тайги. Вся трудность его какъ видимъ, заключается въ первоначальномъ выборѣ самой дороги, въ виду общаго сознанія неудовлетворительности настоящаго сообщенія Енисейска съ тайгой и затѣмъ въ изысканіи необходимыхъ средствъ на первоначальныя капитальныя затраты.

Рѣшеніе вопроса нѣсколько облегчается введеннымъ въ послѣднее время земельнымъ обложеніемъ всѣхъ площадей пріисковъ, какъ работающих, такъ и не работающих. Это обложеніе 20 тысячъ десятинъ пріисковъ Сѣверно-Енисейской тайги можетъ служить надежнымъ источникомъ ежегодныхъ поступленій и съ успѣхомъ идти на ремонтъ и оборудованіе дороги, имѣющей значеніе для всѣхъ пріисковъ безъ исключенія, такъ какъ хорошее состояніе дороги, соединяющей Енисейскъ съ пріисками, дѣлаетъ ихъ болѣе доступными и тѣмъ повышаетъ ихъ цѣнность.

Сѣверно-Енисейскій золотопромышленный районъ расположенъ между  $59^{\circ} 20' - 60^{\circ} 40'$  сѣверной широты и  $92^{\circ} 30' - 94^{\circ}$  восточной долготы.

Ближайшимъ населеннымъ пунктомъ, имѣющимъ правильное сообщеніе съ Сибирской желѣзной дорогой, является городъ Енисейскъ, находящійся



на лѣвомъ берегу рѣки Енисея, въ разстояніи около 400 верстъ ниже города Красноярска.

Сообщеніе Енисейска съ присками въ послѣднее время происходитъ по двумъ дорогамъ: Назимовской и Ново-Нифантьевской (см. приложеніе листъ I).

### Назимовская дорога.

Эта дорога существуетъ только зимой и прокладывается по долинамъ рѣчекъ Тиса, Наготы, Уволги и Теи, имѣя отправнымъ пунктомъ село Назимово, отстоящее отъ Енисейска въ 180-ти верстахъ внизъ по теченію рѣки Енисея. Уже съ давнихъ поръ дорога эта служитъ главнымъ грузовымъ сообщеніемъ съ тайгой, такъ какъ отсутствіе на ней значительныхъ подъемовъ позволяетъ нагружать возъ отъ 20 до 25 пудовъ на лошадь. Въ послѣдніе годы, съ развитіемъ въ Сѣверной тайгѣ дражнаго дѣла, тяжелыя дражныя части (паровики, чугуныя рамы и др.) перевозятся исключительно по Назимовской дорогѣ. Существенный недостатокъ ея заключается въ томъ, что она существуетъ только зимой и лѣтомъ съ трудомъ доступна лишь для вьючной ѣзды.

Въ годы, 1902—1904, наибольшаго упадка золотого промысла въ Сѣверно-Енисейской тайгѣ, Назимовская дорога была близка къ окончательному своему упадку, такъ какъ продовольственное дѣло, ранѣе сосредоточенное въ селѣ Назимовѣ, въ эти годы должно было въ значительной степени сократиться. Въ настоящее время постройка драгъ снова оживила Назимовскую дорогу, какъ единственно наиболѣе дешевый и удобный грузовой путь.

Протяженіемъ эта дорога около 200 верстъ съ 6 зимовьями: Тайменька, Черная, Лѣтняя, Волоковая, Нагота и Тейское зимовье.

Зимовья содержатся арендаторами ихъ исключительно на доходы, получаемые отъ продовольствія въ зимнее время возчиковъ и лошадей, а также отъ рыбной ловли, охоты и покосовъ. Лѣтомъ сообщеніе между зимовьями совершается по рѣкамъ въ лодкахъ и только съ Волоковой до Наготы на лошадяхъ, хотя существуетъ и сухопутное сообщеніе между зимовьями, но настолько плохое, что пригодно лишь для вьючной и верховой ѣзды.

Открытіе Назимовской дороги относится къ отдаленному прошлому Сѣверно-Енисейскаго золотого промысла. Наличие ровнаго полотна дороги, какъ пролегающаго по льду рѣчекъ Тиса, съ одной стороны, Наготы, Уволги и Теи съ другой,—текущихъ почти въ противоположномъ направленіи, также сравнительная краткость пути (около 200 верстъ) съ давнихъ поръ сдѣлали Назимовскую дорогу главнымъ грузовымъ сообщеніемъ съ тайгой, что, въ свою очередь, способствовало развитію села Назимова и окрестныхъ деревень и сосредоточенію въ нихъ перевозочнаго промысла.

Перевозка грузовъ по Назимовской дорогѣ и въ настоящее время не слишкомъ дорога, не выше 55—70 копѣекъ за пудъ. Всѣ неудобства этой дороги заключаются въ томъ, что сезонъ перевозки по ней ограниченъ зимними мѣсяцами и притомъ еще недостаточными снѣгами и морозами.

Протаптываніе дороги по глубокому снѣгу (стоющее около 1000 руб.) совершается обыкновенно въ половинѣ декабря мѣсяца и съ конца этого мѣсяца открывается грузовое движеніе. Успѣшность послѣдняго зависитъ всецѣло отъ состоянія зимы. Въ благопріятную зиму на однихъ и тѣхъ же лошадяхъ совершается до 7 рейсовъ въ два конца, что даетъ провозоспособность дороги въ зиму, считая на 1 лошадь, до 150—160 пудовъ. Въ теплую зиму эта провозоспособность значительно уменьшается.

Географическое положеніе Назимовской дороги отвѣчаетъ, какъ мы видимъ, идеѣ кратчайшаго соединенія пріисковъ съ однимъ изъ ближайшихъ населенныхъ пунктовъ на рѣкѣ Енисеѣ, именно съ селомъ Назимовымъ, а не съ городомъ Енисейскомъ, какъ въ обѣихъ Нифантьевскихъ дорогахъ.

О принципиальномъ различіи въ соединеніяхъ Сѣверно-Енисейской тайги съ жилымъ промышленнымъ міромъ черезъ городъ Енисейскъ, или черезъ одинъ изъ ближайшихъ пунктовъ на рѣкѣ Енисеѣ, мы намѣрены поговорить ниже нѣсколько подробнѣе, такъ какъ выборъ того или другого способа соединенія, долженъ лечь въ основу капитальнаго ремонта дороги, ведущей изъ Енисейска на пріиски и въ будущемъ реализовать ту или другую степень полезности этой дороги для развивающейся механической золотопромышленности.

Не получая никакихъ ежегодныхъ субсидій отъ промышленниковъ, зимовщики Назимовской дороги не несутъ никакихъ обязательствъ по части перевозки таежной почты или пассажировъ. Одной изъ доходныхъ статей для нихъ является осенній выходъ рабочихъ, населяющихъ Назимово, Пономарево, Холмогоры и др. окрестныя деревни и связанная съ этимъ выходомъ тайная продажа спирта. Въ послѣднее время, съ открытіемъ казенныхъ винныхъ лавокъ въ Назимовѣ и Анциферовѣ, по Назимовской дорогѣ сталъ провозиться большими партіями спиртъ, ускользающій отъ горнополицейскаго надзора.

### Ново-Нифантьевская дорога.

Вторая дорога Ново-Нифантьевская является уже постоянной дорогой, функционирующей круглый годъ. Она имѣетъ протяженіе около 220 верстъ до ближайшаго золотоноснаго района рѣки Севагликона и около 300 верстъ до низовьевъ рѣки Енашимо. На своемъ протяженіи эта дорога изобилуетъ гористыми перевалами и шумными рѣчками, не позволяющими нагружать воза въ зимнее время болѣе 10—13 пудовъ на ло-



шадь, т. е. вдвое менѣе нагрузки на Назимовской дорогѣ. При столь незначительной провозоспособности, Ново-Нифантьевская дорога до сихъ поръ не имѣла серьезнаго значенія въ смыслѣ грузового сообщенія съ тайгой и, несмотря на ежегодную субсидію, отпускаемую промышленниками на ея содержаніе, она по прежнему продолжаетъ служить лишь для пассажирскаго и почтоваго передвиженій.

На протяженіи между Енисейскомъ и Викторовскимъ пріискомъ (см. прил. листъ 1) по Ново-Нифантьевской дорогѣ расположено шесть зимовьевъ: Чернорѣчинское, Питское, Каменское, Нижне-Лендахское, Верхне-Лендахское и Ерудское и девять половинокъ между ними. Существованіе столь многочисленныхъ половинокъ<sup>1)</sup>, отстоящихъ часто одна отъ другой въ разстояніи не болѣе 10—11 верстъ и обитаемыхъ какими-либо арендаторами, является первымъ живымъ свидѣтелемъ плохого состоянія дороги.

Въ лѣтнее время кладъ, идущая изъ Енисейска въ тайгу, при нагрузкѣ на лошадь не болѣе 8—9 пудовъ, проходитъ Ново-Нифантьевскую дорогу въ 10—12 сутокъ, т. е. дѣлая не болѣе 20 верстъ въ сутки и посему нуждаясь въ частыхъ остановкахъ для корма лошадей. При дороговизнѣ фуража это ведетъ къ непомѣрной дороговизнѣ лѣтней доставки, достигающей 3 р. за пудъ.

Въ зимнее время провозоспособность Ново-Нифантьевской дороги нѣсколько увеличивается и стоимость доставки падаетъ до 70—80 коп. за пудъ. Главнымъ препятствіемъ лѣтнему передвиженію грузовъ и пассажировъ служатъ болотистыя мѣста, каменистые подъемы и спуски, а также отсутствіе солидныхъ переправъ черезъ таежныя рѣки. Въ прежніе годы болотистыя части дороги крѣпили сплошнымъ накатникомъ, часто простирающимся на нѣсколько верстъ, и убирали съ дороги камни, нагроможденные горными весенними водами. При ежегодно отпускаемыхъ средствахъ на подобный ремонтъ движеніе по дорогѣ возможно было даже въ троечномъ экипажѣ. Однако, нельзя не отмѣтить, что подобный способъ поддержанія дороги, практикуемый изъ года въ годъ, существеннымъ образомъ не улучшалъ ея качества въ смыслѣ наиболѣе капитальнаго осушенія и оборудованія. Прошли года, предпріятія измельчали, ежегодный ремонтъ дороги сталъ въ тягость, и дорога пришла въ состояніе едва доступное для верховой ѣзды. Между тѣмъ по нашимъ наблюденіямъ состояніе главнѣйшей части Ново-Нифантьевской дороги, представляющей изъ себя въ послѣднее время сплошной, изгнившій и поломанный накатникъ, сквозь который проваливаются ноги у лошадей, объясняется исключительно узостью первоначальной просѣки и видимымъ нежеланіемъ ее расширить въ позднѣйшіе годы.

Ширина просѣки Ново-Нифантьевской дороги въ настоящее время колеблется отъ 3 до 5 саж. и только въ рѣдкихъ мѣстахъ, гдѣ прове-

<sup>1)</sup> Вѣроятно полузимовьевъ. Ред.

деніе просѣлки по условіямъ мѣстности, или не требовалось вовсе, или же не представляло особеннаго труда, ширина ея болѣе 5 сажень. Естественно, что въ дѣвственной тайгѣ, гдѣ лѣса почти не вырубались и гдѣ таяніе снѣговъ продолжается въ теченіе всего лѣта до новыхъ заморозковъ, дорога никогда не можетъ быть суха при столь узкой просѣлкѣ и все способы закрѣпленія ея накатникомъ палліативны, какъ временныя мѣры, требующія громадныхъ средствъ и не приносящія существенной пользы дѣлу.

Расширьте просѣку, дайте болѣе доступа для свѣта и воздуха, и дорога сама обсохнетъ и обвѣтрится, не требуя въ будущемъ никакихъ искусственныхъ и дорого стоящихъ средствъ. По нашимъ соображеніямъ ширина просѣлки Ново-Нифантьевской дороги по условіямъ мѣстности должна быть доведена не менѣе чѣмъ до 15—20 сажень, чтобы въ теченіе 2—3 лѣтъ она могла основательно просохнуть; при чемъ расширение просѣлки должно быть сопряжено съ проведеніемъ, гдѣ это требуется, осушительныхъ канавъ и плотинъ. Уже одинъ фактъ, что въ самой тайгѣ въ районѣ промысловъ, гдѣ лѣса значительно вырублены, дороги гораздо въ лучшемъ состояніи, чѣмъ на протяженіи между Енисейскомъ и пріисками, свидѣтельствуетъ о томъ, что качество таежныхъ дорогъ, зависитъ именно отъ количества вырубленныхъ лѣсовъ и быстроты таянія снѣговъ.

Въ этомъ отношеніи способъ ремонта, примѣняемый въ прежніе годы по отношенію къ Ново-Нифантьевской дорогѣ, прямо противорѣчилъ той роли, какую со временемъ должна будетъ играть эта дорога въ развитіи механической обработки пріисковъ. Рутинные способы обработки, общее сознаніе въ постепенной и неизбѣжной выработанности пріисковъ въ ближайшемъ будущемъ все вмѣстѣ парализовало одну здравую мысль, что всякая болѣе или менѣе благоустроенная дорога въ тайгу должна привлечь новыя силы въ нее, открыть новые горизонты по отысканію и эксплуатаціи природныхъ ея богатствъ, и вообще служить къ проникновенію культуры въ нетронутыя и необозримо обширныя пространства Сибирской тайги.

Развивающееся дражное дѣло тяготѣетъ къ наиболѣе отдаленной мѣстности тайги, именно, къ низовьямъ рѣки Енашимо, гдѣ пріиски менѣе выработаны и болѣе богаты лѣсомъ, а для этихъ послѣднихъ мѣстъ Ново-Нифантьевская дорога должна идти еще наибольшее протяженіе, достигая въ общемъ 300 верстъ.

Интересно установить, какое значеніе можетъ имѣть Ново-Нифантьевская дорога для Сѣверно-Енисейской тайги при условіи ея болѣе капитальнаго ремонта. Ремонтъ можетъ коснуться лишь болѣе доступныхъ преимущественно низкихъ болотистыхъ мѣстъ; высокія же горы (какъ-то Трехэтажная гора между зимовьями Лендахскимъ и Кушвинскимъ и др.) а также каменистые спуски и подъемы, въ изобиліи встрѣчающіеся по



Ново-Нифантьевской дорогѣ, останутся по прежнему внѣ всякой физической возможности ихъ исправленія, отчего нагрузка воевъ едва ли существенно увеличится.

Уже поверхностный взглядъ на карту Сѣверно-Енисейскихъ промысловъ убѣждаетъ въ нѣкоторой излишней смѣлости идеи первоначальнаго проведенія этой дороги, преслѣдовавшей призрачныя удобства непосредственнаго соединенія приисковъ съ Енисейскомъ, въ ущербъ необходимой краткости дороги и избѣжанія переправъ черезъ такія большія рѣки, какъ Б. Питъ и др. Въ старое время, когда главная масса работъ была сосредоточена въ ближайшемъ районѣ (рѣки Севагликона, Актолика, Каламы), Ново-Нифантьевская дорога могла имѣть извѣстное значеніе особенно при богатствѣ въ то время росыпей и многочисленности производимыхъ работъ; съ возникновеніемъ же работъ по среднему и нижнему теченію рѣки Енашимо, эта дорога неизбѣжно должна была представить значительныя затрудненія своею отдаленностью; и дѣйствительно, обращаясь къ исторіи промысла, мы видимъ цѣлый рядъ попытокъ непосредственнаго соединенія низовьевъ рѣки Енашимо съ рѣкой Енисеемъ. Такъ возникли и въ свое время существовали дороги Рязановская, Лопатинская и Ярцевская. Болѣе подробно о нихъ будетъ сказано ниже.

Открытіе Ново-Нифантьевской дороги относится къ концу семидесятихъ годовъ, когда однимъ изъ приисковыхъ служащихъ Лавровскимъ, уполномоченнымъ К<sup>о</sup> Зотовыхъ, была предложена на совѣщаніи золотопромышленниковъ мысль объ устройствѣ Ново-Нифантьевской дороги, въ цѣляхъ объединенія разрозненныхъ въ то время интересовъ золотопромышленниковъ. Съ этого времени, и особенно подъ вліяніемъ уже ясно обнаружившагося упадка золотопромышленности, нѣкоторая часть грузового движенія, по преимуществу лѣтняго, начинаетъ концентрироваться исключительно на Ново-Нифантьевской дорогѣ. Въ то же время, не будучи въ состояніи конкурировать съ Назимовской дорогой по части зимней транспортировки кладей, Ново-Нифантьевская дорога уже съ первыхъ поръ начинаетъ нуждаться въ особомъ субсидированіи отъ промышленниковъ не только на ремонтъ пути, но и на содержаніе зимовьевъ и перевозку почты. Послѣднее обстоятельство съ теченіемъ времени сказалось, конечно, очень чувствительнымъ расходомъ, особенно же въ послѣдніе годы упадка золотого промысла, когда содержаніе однихъ зимовщиковъ стало обходиться до 10 р. на годового рабочаго.

Намъ думается, что слишкомъ дорогое содержаніе Ново-Нифантьевской дороги, поглощающей въ своихъ непроходимыхъ болотахъ и дебряхъ десятки и сотни тысячъ рублей на непроизводительныя затраты, въ значительной степени повліяло на быстрое вымирание кустарнаго промысла въ тайгѣ, примѣнимаго лишь при болѣе дешевомъ сообщеніи.

Изъ переправъ черезъ таежныя рѣки по Ново-Нифантьевской дорогѣ

слѣдуетъ указать на переправу черезъ рѣку Б. Питъ, совершаемую на весельныхъ карбазахъ, или паромѣ, вслѣдствіе невозможности постройки постоянного моста.

Переправа черезъ Питъ составляетъ одно изъ серьезныхъ препятствій на Ново-Нифантьевской дорогѣ, поглощая значительныя средства и отнимая у проходящихъ транспортовъ и людей много лишняго времени, часто по нѣсколько сутокъ.

Всѣ приведенныя данныя, касающіяся Ново-Нифантьевской дороги, характеризуютъ ее не съ выгодной стороны. Дорожный вопросъ всегда находился въ прямой зависимости отъ богатства разрабатываемыхъ россыпей, и если въ старое время при богатыхъ россыпяхъ промышленники очень мало беспокоились о состояніи дороги, которая играла не первую роль въ промысловомъ хозяйствѣ того времени, то въ современномъ промыслѣ, нуждающемся въ самой рациональной постановкѣ дѣла, вслѣдствіе эксплуатаціи бѣдныхъ россыпей, дорожный вопросъ имѣетъ первостепенную важность. Къ сожалѣнію, съ этой послѣдней точки зрѣнія Ново-Нифантьевская дорога особенно неудовлетворительна.

### Старо-Нифантьевская дорога.

Изъ существовавшихъ ранѣе, но въ настоящее время заброшенныхъ дорогъ, особенное вниманіе начинаетъ обращать на себя въ послѣднее время Старо-Нифантьевская дорога. Эта дорога въ 7 верстахъ отъ деревни Нифантьевой отдѣляется отъ Ново-Нифантьевской дороги и проходитъ къ устью Сухого Пита и затѣмъ снова продолжается отъ устья рѣки Брянки, пересѣкая рѣки Понимбу, Чиримбу, Талую и Еруду, соединяясь съ Ново-Нифантьевской дорогой близъ Троеручинскаго пріиска, расположеннаго по Никольскому ключу, впадающему въ рѣчку Каламу.

Подобно Назимовской дорогѣ, Старо-Нифантьевская имѣла въ свое время значеніе по преимуществу зимняго грузового пути, такъ какъ промежутокъ этой дороги между устьями рѣчекъ Сухого Пита и Брянки, разстояніемъ около 60 верстъ по теченію рѣки Б. Пита, былъ пригоденъ ранѣе для грузового движенія только зимой по льду рѣки. Состояніе сухопутныхъ частей этой дороги, въ настоящее время отличается значительными достоинствами по сравненію съ Ново-Нифантьевской дорогой: отсутствіе значительныхъ подъемовъ и спусковъ, просохшее обвѣтренное полотно дороги, сравнительно небольшое количество рѣчныхъ переправъ дѣлаютъ эту дорогу на первый взглядъ одной изъ лучшихъ, почему и представляется настоятельно необходимымъ выяснитъ, насколько эта дорога въ дѣйствительности можетъ служить постояннымъ грузовымъ и пассажирскимъ сообщеніемъ съ тайгой. Интересъ къ Старо-Нифантьевской дорогѣ усугубляется еще тѣмъ обстоятельствомъ, что рѣка Б. Питъ до



устья впадающей въ нее Брянки и даже выше этого мѣста до устья рѣки Нѣмчаны, судоходна въ весеннее время для пароходовъ съ грузо-подъемностью въ 5—10 тысячъ пудовъ, а въ лѣтнее время для перевозки грузовъ бичевникомъ въ лодкахъ (илимкахъ) съ нагрузкой до 500 пуд.

Такимъ образомъ при условіи организаціи пароходнаго движенія по Б. Питу, или по крайней мѣрѣ приспособленія этой рѣки для наиболѣе удобнаго бичевника, Старо-Нифантьевская дорога по истинѣ можетъ явиться благодѣяніемъ для Сѣверно-Енисейскихъ промысловъ.

Однако столь радужныя построенія въ теоріи встрѣчаютъ значительныя неудобства на практикѣ. Организація правильнаго пароходнаго движенія по р. Б. Питу въ теченіе всего лѣта неосуществима по причинѣ обмелѣнія рѣки, начиная съ іюля мѣсяца. Такимъ образомъ для безостановочнаго движенія грузовъ по Старо-Нифантьевской дорогѣ въ теченіе цѣлаго года, необходимо во всякомъ случаѣ изыскать и отремонтировать ея сухопутный участокъ между рѣками Сухимъ Питомъ и Брянкой, или же организовать непрерывное передвиженіе грузовъ по Б. Питу на илимкахъ, бичевникомъ людьми или лошадьми. И то и другое предпріятія требуютъ солидныхъ затратъ, а кромѣ того, удлинняя и усложняя передвиженіе грузовъ, тѣмъ самымъ въ значительной степени умаляютъ отличительныя качества сухопутныхъ участковъ дороги, ранѣе уже отмѣченныя нами.

Протяженіе Старо - Нифантьевской дороги (см. приложение — листъ I) отъ Енисейска до Сухого Пита 60 верстъ, отъ Сухого Пита до устья рч. Брянки—50 верстъ и отъ устья Брянки до ближайшихъ пріисковъ 160 верстъ, всего 270 верстъ, т. е. на 50 верстъ болѣе Ново-Нифантьевской дороги.

Ранѣе существовавшія зимовья въ настоящее время почти разрушены и проѣзжающіе по Старо-Нифантьевской дорогѣ принуждены для отдыха и ночлега отабориваться подъ открытымъ небомъ. Это послѣднее обстоятельство особенно впрочемъ не затрудняетъ легковую ѣзду по этой дорогѣ, въ общемъ очень сухой и ровной. Не слѣдуетъ лишь забывать, что значительная сухость дороги объясняется именно ея заброшенностью и главнымъ образомъ отсутствіемъ тяжелыхъ транспортовъ и прогона скота, сильно вообще разбивающихъ таежную дорогу.

Географическое положеніе Старо-Нифантьевской дороги, (какъ это видно изъ карты, листъ I) тяготеетъ къ золотоноснымъ районамъ, расположеннымъ по верхнимъ притокамъ рѣки Б. Пита (рч. Понимба, Кадра, Нѣмчаны, Горбилوکъ и др.), для которыхъ эта дорога безъ сомнѣнія имѣетъ свою будущность. Что же касается низовьевъ рѣки Енашимо, гдѣ въ послѣднее время начинаетъ сосредоточиваться главная масса дражныхъ работъ, то для этихъ мѣстъ Старо-Нифантьевскую дорогу нельзя не признать слишкомъ длинной, достигающей въ общемъ 350 верстъ протяженія

Сухопутная дорога, ведущая отъ устья Сухого Пита до устья Брянки, пролегаетъ по лѣвому берегу рѣки Б. Пита въ направленіи, приблизительно указанномъ нами на картѣ (листъ I), и съ старыхъ временъ извѣстна подъ названіемъ Матонинской просѣки. Состояніе этой дороги въ настоящее время не обнаруживаетъ никакихъ признаковъ бывшей когда-либо благоустроенности. Узкая просѣка, значительное количество болотистыхъ и топкихъ мѣстъ дѣлаютъ ее едва доступной для верховой ѣзды. Тѣмъ не менѣе отсутствіе значительныхъ горъ и сравнительная краткость этого участка Старо-Нифантьевской дороги (50 верстъ), позволяютъ все же заключить, что приведеніе ея въ удовлетворительное состояніе не представитъ особенныхъ препятствій и не потребуетъ значительныхъ затратъ въ случаѣ, если бы золотопромышленники пришли къ необходимости возстановить именно Старо-Нифантьевскую дорогу въ качествѣ постоянной дороги, функционирующей круглый годъ.

Наше мнѣніе, касающееся этой дороги, заключается въ томъ, что возстановленіе ея, буде таковое близко къ осуществленію, должно быть связано съ непремѣннымъ возстановленіемъ ея сухопутнаго участка между Сухимъ Питомъ и Брянкой для того, чтобы по всему пути и въ теченіе цѣлаго года возможно было по ней сухопутное движеніе. Пользованіе рѣкою Б. Питомъ въ качествѣ вспомогательной водной доставки грузовъ до устья рѣки Брянки, по нашему мнѣнію, ни въ коемъ случаѣ не должно умалять необходимости имѣть между тѣми же пунктами, т. е. гор. Енисейскомъ и устьемъ Брянки, сухопутную дорогу.

Водная перевозка грузовъ по р. Б. Питу можетъ быть, какъ мы уже сказали ранѣе, организована двоякимъ способомъ: или буксировкой баржей въ весеннюю воду парходомъ, или непрерывнымъ, въ теченіе цѣлаго лѣта, бичевникомъ на илимкахъ.

Первый способъ, какъ видимъ, ограниченъ лишь временемъ весенней навигаціи и для непрерывнаго движенія грузовъ непригоденъ. Кромѣ того указанный способъ не въ состояніи удовлетворить всей потребности въ грузахъ для Сѣверно-Енисейской тайги, достигающей 250.000 пудовъ въ операцію. Въ самомъ дѣлѣ, примѣръ парохода „Инородецъ“ Средне-Сибирской компаніи, ходившаго въ 1901 году по Б. Питу, показалъ, что за время весенней навигаціи, т. е. съ 15 мая по 1 іюля, онъ въ состояніи былъ бы поднять, отъ устья Пита до устья Брянки, не болѣе 40—50 тысячъ пудовъ, при непрерывной буксировкѣ баржей съ нагрузкой не болѣе 4.000 пудовъ. При этомъ пароходъ „Инородецъ“, обладающій сильной машиной при незначительной осадкѣ, въ общемъ вполне отвѣчаетъ требованіямъ судоходства по стремительнымъ и мелкимъ таежнымъ рѣкамъ.

Разсчитывать же на болѣе широкую постановку пароходнаго движенія по Б. Питу было бы, пожалуй, неосторожно при условіяхъ мѣстнаго золотопромышленнаго дѣла и расходахъ отдѣльныхъ предприятий.



Такимъ образомъ пароходное движеніе по рѣкѣ Б. Питу, какъ вспомогательная передача грузовъ на Старо-Нифантьевскую дорогу, не удовлетворяетъ первому и самому важному требованію, предъявляемому, къ капитальной дорогѣ, соединяющей Енисейскъ съ пріисками, а именно, непрерывности движенія по ней грузовъ независимо отъ времени года. Что же касается предположеній нѣкоторыхъ лицъ относительно возможности организовать на спеціально приспособленныхъ для сего мелкосидящихъ пароходахъ непрерывное въ теченіе цѣлаго лѣта движеніе по рѣкѣ Б. Питу, на участкѣ между устьемъ ея и устьемъ Брянки, то такихъ предположеній мы не раздѣляемъ вовсе, зная хорошо характеръ нашихъ таежныхъ рѣкъ, въ томъ числѣ и рѣки Б. Пита, изобилующихъ перекатами и шиверами, настолько подчасъ мелкими и круто падающими, что подъемъ по нимъ едва возможенъ на легкой лодкѣ на бичевѣ, не говоря уже о пароходѣ. Таежныя рѣки въ этомъ отношеніи особенно интересны и надо думать, что засореніе ихъ во многихъ случаяхъ объясняется выносами отъ золотопромышленныхъ работъ.

Неудобства совмѣщенія водной перевозки грузовъ до р. Брянки съ дальнѣйшей ея сухопутной перевозкой до пріисковъ, заключаются еще въ томъ, что при устьѣ Брянки, гдѣ въ настоящее время стоитъ одиноко унылое зимовье, по необходимости должна быть создана цѣлая резиденція, для того, чтобы обезпечить дальнѣйшую перевозку гужомъ соответственнымъ запасомъ фуража и помѣщеніемъ для возчиковъ, а также складочными помѣщеніями для привезеннаго товара.

Всѣ приведенныя соображенія рисуютъ пароходное грузовое движеніе по р. Б. Питу удобнымъ и выгоднымъ лишь въ отдѣльныхъ случаяхъ, по преимуществу для крупныхъ предпріятій, и не представляющимъ никакихъ удобствъ для мелкихъ и среднихъ промышленниковъ, по причинѣ ограниченности какъ времени, такъ и количества перевозки.

Пароходство по Питу необходимо должно быть связано органически съ общею массою всѣхъ золотопромышленныхъ работъ въ тайгѣ, при чемъ ни въ коемъ случаѣ нельзя отрицать того факта, что современемъ, при наиболѣе широкомъ развитіи механическаго дѣла, вопросъ о пароходствѣ можетъ сдѣлаться вопросомъ дня.

Нѣсколько лучше съ точки зрѣнія технической осуществимости стоитъ вопросъ о доставкѣ грузовъ по Б. Питу въ лодкахъ лошадыми. Подобный способъ практикуется и въ настоящее время, но въ небольшихъ размѣрахъ. Служація для этой цѣли лодки поднимаютъ до 400 п. груза и отличаются своеобразнымъ устройствомъ и легкостью, замѣтываемыми у остяковъ, отъ которыхъ перешло и самое названіе лодокъ „илимки“. У остяковъ подобныя лодки тянутся бичевой, по преимуществу собаками, при посредствѣ одного или двухъ человѣкъ.

По Питу въ бичеву впрягается одна или двѣ лошади, а въ мѣстахъ порожистыхъ и болѣе. Перевозка тяжестей въ лѣтнее время подобнымъ

способомъ очень недорого, но по большей части чрезвычайно медленна и хлопотлива. При неблагопріятномъ профилѣ береговъ приходится очень часто перегонять лодки съ одного берега на другой, что сопряжено съ переводомъ туда же лошадей, что создастъ не мало хлопотъ, часто служа причиной подмочки и порчи товаровъ. Въ этомъ отношеніи перевозка бичевой по Питу такъ же, какъ и по другимъ таежнымъ рѣкамъ, Средней Подкаменной Тунгузкѣ, Вельмо, Теѣ и др., характеризуется крайней медлительностью.

Въ частности по отношенію къ рѣкѣ Б. Питу, подобную перевозку можно было бы значительно облегчить на участкѣ между Сухимъ Питомъ и Брянкой, но для этого потребуются значительныя средства, п главнымъ образомъ на производство взрывныхъ работъ, по устраненію нѣкоторыхъ естественныхъ препятствій.

Во всякомъ случаѣ организація перевозки грузовъ по Питу на лодкахъ бичевой представляется гораздо болѣе осуществимой, нежели грузовое пароходное движеніе по той же рѣкѣ. Несомнѣнно лишь, что организація правильнаго бичевника точно также потребуетъ значительныхъ средствъ по изготовленію флотиліи лодокъ и нивелировкѣ береговой профили, тѣмъ не менѣе, считая разстояніе между Сухимъ Питомъ и Брянкой по теченію рѣки всего въ 60 верстъ, или въ 2 станка, можно думать, что стоимость водной доставки на этомъ участкѣ, при нагрузкѣ лодки въ 300 пудовъ, и цѣнѣ людскихъ и лошадиныхъ поденщинъ въ 1 р. 50 к., обойдется не дороже 3—4 к. на пудъ. Столь незначительный фрахтъ является лучшимъ свидѣтелемъ въ пользу Старо-Нифантьевской дороги.

Въ практическомъ отношеніи постройка флотиліи можетъ быть выполнена Совѣтомъ Съѣзда хозяйственнымъ способомъ; что же касается самой эксплуатаціи, то таковая, подобно почтовой гоньбѣ, между зимовьями можетъ быть сдаваема въ аренду.

При постановкѣ водной перевозки между Сухимъ Питомъ и Кадрой слѣдуетъ оборудовать ее такимъ образомъ, чтобы можно было пользоваться ею и для проходящихъ грузовыхъ транспортовъ. Считая нагрузку одной двухколесной телѣжки въ 15 пуд. и вѣсъ ея самой въ 10 пуд., можно рассчитывать нагрузить въ одну илимку отъ 10 до 12 подобныхъ телѣжекъ. Необходимо лишь предоставить въ распоряженіе частныхъ возчиковъ и подрядчиковъ достаточное количество подобныхъ лодокъ за ту или другую суточную плату.

Перевозка въ лодкахъ бичевой по таежнымъ рѣкамъ имѣетъ тѣ недостатки, что она зависитъ всецѣло отъ состоянія фарватера и уровня воды въ рѣкѣ. Послѣдніе же въ высшей степени капризны. Фарватеръ не только мѣняется каждую весну въ зависимости отъ характера ледохода, но измѣняется и въ теченіе навигаціи въ видѣ особыхъ переносныхъ мелей. Вотъ почему, даже при условіи дѣйствительной дешевизны подобнаго способа перевозки, часто можно не найти лица, которое поже-



лало бы взять на себя подобную перевозку. Всевозможныя случайности играютъ въ ней немаловажное значеніе, часто удорожая ее до баснословныхъ цѣнъ.

Въ этомъ послѣднемъ отношеніи существованіе сухопутной дороги между Сухимъ Питомъ и Брянкой является тѣмъ болѣе необходимымъ, что при извѣстныхъ условіяхъ (напримѣръ, наводненіе отъ сильныхъ дождей) можетъ совершенно прекратиться на нѣкоторое время водное грузовое движеніе.

Словомъ мы пришли къ тому основному положенію, которое мы высказали уже выше, что возстановленіе Старо-Нифантьевской дороги должно быть неизбежно связано съ возстановленіемъ Матонинской сухопутной дороги, между Сухимъ Питомъ и Брянкой для того, чтобы обезпечить непрерывную перевозку по этой дорогѣ въ теченіе цѣлаго года и быть независимымъ отъ всевозможныхъ случайностей, связанныхъ съ водной перевозкой, хотя послѣдняя и представляется, повидимому, весьма выгоднымъ вспомогательнымъ перевозочнымъ предпріятіемъ.

До сихъ поръ мы говорили о лѣтней перевозкѣ по Старо-Нифантьевской дорогѣ. Что касается зимняго состоянія дороги, то при отсутствіи значительныхъ горъ, препятствій для гужевой доставки по этой дорогѣ ожидать нельзя, считая нагрузку воевъ приблизительно пудовъ въ 20 на лошадь. Наболѣе существеннымъ недостаткомъ зимней перевозки слѣдуетъ считать образованіе такъ называемыхъ „наледей“ на участкѣ между Сухимъ Питомъ и Брянкой, особенно со второй половины зимы. Вода, выступая поверхъ льда, образуетъ ледяную кору, отъ которой сильно страдаютъ лошади. Это обстоятельство, по свидѣтельству мѣстныхъ старожилъ, вліяло въ значительной степени на паденіе Старо-Нифантьевской дороги и возникновеніе Ново-Нифантьевской.

Не лишнимъ будетъ обратить вниманіе и на то обстоятельство, что значительная длина дороги несомнѣнно уменьшить ее провозоспособность сокращеніемъ числа рейсовъ въ теченіе зимы, особенно по отношенію къ низовьямъ рѣки Енашимо.

Съ точки зрѣнія ремонта и возстановленія Старо-Нифантьевской дороги, здѣсь потребуется прежде всего значительная сумма на постройку 7 зимовьевъ, считая по 2 тысячи на зимовье, всего 14—15 тыс. рублей. Затѣмъ потребуется постройка мостовъ черезъ рѣки и топкія болотистыя мѣста. Это составитъ первую и неотложную задачу возстановленія Старо-Нифантьевской дороги. Болѣе капитальный ремонтъ (расширеніе просѣки осушеніе и, гдѣ нужно, шоссированіе дороги) можетъ быть выполненъ современнымъ постепенно.

Такимъ образомъ первоначальныя затраты на Старо-Нифантьевскую дорогу должны выразиться, по нашему мнѣнію, приблизительно въ 20—35 тысячъ рублей, а подобная солидная сумма не можетъ не охладить въ значительной степени интересъ къ ней мѣстныхъ золотопромышлен-

никовъ, особенно если принять во вниманіе, что на 25 тысячъ рублей можетъ быть солидно отремонтирована Ново-Нифантьевская и всякая другая дорога и притомъ постепенно въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ. Вотъ почему ранѣе мы уже старались обратить вниманіе на то, что выборъ той или другой дороги отчасти зависитъ отъ имѣющихся на то средствъ и можно ожидать, что, несмотря на существенныя преимущества Старо-Нифантьевской, или какой другой дороги, движеніе по прежнему будетъ происходить по нежелательной для всѣхъ Ново-Нифантьевской дороги, на ремонтъ которой и будутъ отпускаться спеціальныя средства. Послѣднее обстоятельство, будучи наиболѣе дешевымъ въ началѣ, окажется наиболѣе дорогимъ со временемъ.

### Рязановская и Лопатинская дороги.

Ранѣе мы уже говорили, что въ исторіи золотого промысла Сѣверной системы Енисейскаго горнаго округа существовало нѣсколько попытокъ соединенія этой системы непосредственно съ рѣкой Енисеемъ по наиболѣе кратчайшему направленію. Всѣ эти попытки относятся ко времени возникновенія промысловыхъ работъ по нижнему и среднему теченію рѣки Енашимо, для которыхъ обѣ Нифантьевскія дороги представили значительныя препятствія своей отдаленностью.

Такъ открылись и нѣкоторое время существовали дороги: Рязановская (въ 60-хъ годахъ) отъ устья Б. Пита до Константиновскаго пріиска по рч. Енашимо, принадлежащаго нынѣ Федоровскому золотопромышленному Обществу, и Лопатинская дорога, соединявшая деревню Холмогоры или Пономарево на берегу рѣки Енисея съ Елизаветинскимъ пріискомъ, по рч. Енашимо, того же Общества. Также по слухамъ существовала дорога, идущая отъ деревни Ярцево на Енисей до устья рѣки Чингасана.

При топографической съемкѣ Сѣверно-Енисейской тайги, произведенной военными топографами въ 1898—99 годахъ, эти дороги не были нанесены на карту, вслѣдствіе полной ихъ заброшенности и отсутствія какого-либо движенія по нимъ въ послѣднее время. Между тѣмъ въ виду серьезнаго историческаго значенія, а главнымъ образомъ значительнаго интереса, какой представили эти дороги въ послѣднее время, когда съ особенной разительностью сказались недостатки Ново-Нифантьевской дороги, нельзя не пожалѣть, что эти дороги ускользнули отъ топографической съемки.

Изслѣдованіе и оцѣнка этихъ дорогъ въ настоящее время, когда дорожный вопросъ вступилъ совершенно въ особую фазу развитія, представляющую къ пріисковымъ дорогамъ нѣсколько иныя требованія, чѣмъ ранѣе, представляются въ высшей степени затруднительными и неопредѣленными, какъ увидимъ ниже на примѣрѣ Рязановской дороги.

Главная причина возникновенія этихъ дорогъ заключалась въ томъ,



что направленіе рѣки Енашимо, являющейся золотоносной артеріей района, параллельно направленію рѣки Енисея (см. карту листъ I). Такимъ образомъ, желая выиграть въ длинѣ пути и избѣжать серьезной переправы черезъ рѣку Б. Питъ, первые крупные золотопромышленники строили свои собственные продовольственные склады (резиденціи) на берегу рѣки Енисея, между устьемъ рѣки Б. Пита и деревней Ярцево, и отсюда, по своимъ же проложеннымъ для сего дорогамъ, доставляли припасы на прииски.

Всѣ эти дороги въ настоящее время заброшены и представляется крайне затруднительнымъ дать полную и правильную оцѣнку каждой изъ нихъ по имѣющимся о томъ свѣдѣніямъ. Послѣднею закрылась Рязановская дорога во второй половинѣ 70-хъ годовъ, что совпало съ замѣтнымъ сразу упадкомъ золотопромышленности въ эти годы. Въ 1864 году было добыто въ Сѣверно-Енисейской тайгѣ 341 пудъ золота, а въ 1868 году лишь 172 пуда, при чемъ паденіе Рязановской дороги явилось результатомъ столь быстрого сокращенія промысла, а не наоборотъ. Дѣла компаніи Рязановыхъ пошатнулись, а вмѣстѣ съ нею опустѣла и Рязановская дорога. Подобное объясненіе закрытія Рязановской дороги, по нашему мнѣнію, наиболѣе правильное, и ни въ коемъ случаѣ нельзя согласиться, что Рязановская дорога была брошена, въ виду тѣхъ или другихъ ея существенныхъ недостатковъ. Эти разсужденія равнымъ образомъ слѣдуетъ отнести и къ Лопатинской дорогѣ.

Теперь посмотримъ, какія свѣдѣнія имѣются относительно упомянутыхъ нами Лопатинской и Рязановской дорогъ. Свѣдѣнія эти весьма скудны по причинѣ полной заброшенности самыхъ дорогъ и отсутствія въ послѣднее время всякихъ попытокъ изслѣдованія и изысканія вообще приисковыхъ путей Сѣверной системы.

Въ 1902 году, съ открытіемъ въ Сѣверной тайгѣ работъ громкаго въ то время Тейскаго золотопромышленнаго Товарищества, нѣкоторые инициаторы этого общества были крайне озабочены изысканіемъ кратчайшаго и наиболѣе удобнаго пути въ Сѣверную тайгу, ради чего ими была командирована особая развѣдочная партія для осмотра и изслѣдованія въ числѣ другихъ путей и Рязановской дороги. Симпатичная затѣя Тейскаго Товарищества не принесла, однако, существенныхъ результатовъ. Съ быстро происшедшимъ крахомъ этаго Общества, погибли въ общей суматохѣ и дорожные проекты его.

Однако первая попытка Тейскаго Товарищества не осталась безъ послѣдствій. Наступилъ періодъ усиленной постройки драгъ въ Сѣверной тайгѣ, и вопросъ о выборѣ той или другой дороги для капитальнаго ремонта принялъ самую острую форму. Поневолѣ пришлось вспомнить и объ изслѣдованіяхъ Рязановской дороги, когда то произведенныхъ студентами-практикантами Тейскаго Товарищества.

Въ самомъ дѣлѣ, какъ можно было приниматься за капитальный ре-

монтъ Ново-Нифантьевской дороги не будучи увѣреннымъ, что помимо нея не существуетъ ни одной другой дороги, требующей быть можетъ и большихъ первоначальныхъ затратъ, но болѣе удобной въ будущемъ. При отсутствіи строго провѣреннаго фактическаго матеріала, мнѣнія по этой части среди золотопромышленниковъ сильно раздѣлились, при чемъ одинаковымъ повидимому успѣхомъ пользовались какъ проекты возстановленія Старо-Нифантьевской дороги въ связи съ предполагаемымъ парокходствомъ по рѣкѣ Б. Питъ, такъ и проекты возобновленія Лопатинской или Рязановской дорогъ.

Преимущества Рязановской и Лопатинской дорогъ на первый взглядъ заключаются въ томъ, что онѣ значительно короче Нифантьевскихъ — Старой и Новой, и имѣютъ протяженіе всего около 200 верстъ, тогда какъ Нифантьевскія дороги, отъ Енисейска до низовьевъ рѣки Енашимо, имѣютъ отъ 300 до 350 верстъ. При этомъ, если принять во вниманіе, что на протяженіи Ново-Нифантьевской дороги имѣются 5 переправъ черезъ рѣки: Черную, Питъ, Каменку, Лендаху и Чиримбу, дѣлающихъ эту дорогу почти недоступной въ весеннее половодье, а также около 6—7 весьма солидныхъ горныхъ переваловъ и около 15 верстъ пути по сплошному болоту, требующаго ежегоднаго ремонта, то не трудно понять, почему Рязановская и Лопатинская дороги возбудили такой огромный интересъ къ себѣ въ послѣднее время.

Нынѣ обѣ эти дороги, какъ уже давно заброшенныя, значительно поросли кустарникомъ, особенно Лопатинская, прекратившая свое существованіе 50 лѣтъ тому назадъ. При этомъ замѣтимъ, что Лопатинская дорога въ свое время была провозоспособной въ теченіе цѣлаго года, Рязановская же по преимуществу зимой. Послѣдняя и въ настоящее время доступна въ сухую погоду для верховой и вьючной ѣзды, что можно заключить изъ того, что одно время она служила путемъ для спиртоносовъ, доставлявшихъ спиртъ въ тайгу по этой дорогѣ изъ села Анциферова, расположеннаго на берегу Енисея, противъ устья рѣки Б. Пита.

По отзывамъ г. Внуковского, знатока Сѣверно-Енисейской тайги (см. его отчетъ по статистико-экономическому изслѣдованію Сѣверно-Енисейской золотопромышленности, стр. 431 и 432), а также по отзывамъ крестьянъ Усть-Питской деревни, ближе всего знакомыхъ съ состояніемъ Рязановской дороги, эта дорога отличается своею сухостью, какъ пролегающая по хребтамъ, а также незначительностью подъемовъ и рѣчныхъ переправъ. Также хорошимъ отзывомъ пользовалась и Лопатинская дорога, съ тою лишь разницей, что эта дорога имѣетъ одинъ серьезный перевалъ черезъ водораздѣлъ рѣкъ Теи и Енашимо, близъ Елизаветинскаго пріиска, весьма крутой и изнурительный.

На сводной картѣ пріисковыхъ путей Сѣверной системы Енисейскаго горнаго округа (см. листъ I) нами нанесены приблизительныя направленія Рязановской и Лопатинской дорогъ. Въ виду существеннаго инте-



реса, какой возбудили эти дороги въ послѣднее время съ началомъ постройки драгъ, представилось крайне необходимымъ нанести эти дороги на карту даже схематически, независимо отъ истиннаго положенія ихъ на географической сѣткѣ.

Въ этомъ отношеніи военно-топографическая съемка 1898—99 года, въ которую Рязановская и Лопатинская дороги по неизвѣстнымъ для насъ причинамъ не вошли, принесла существенный ущербъ Сѣверно-Енисейской золотопромышленности, отстранивъ на долгіе годы капитальное разрѣшеніе дорожнаго вопроса для Сѣверной тайги.

Намъ думается, что съ особенной силой этотъ ущербъ проявится еще въ будущемъ, когда механическая дражная и рудная разработка пуститъ болѣе глубокіе корни въ Сѣверно-Енисейской тайгѣ, такъ какъ, чѣмъ шире будетъ развиваться механическая золотопромышленность, тѣмъ интенсивнѣе будетъ ощущаться потребность наиболѣе кратчайшаго, дешеваго и рациональнаго сообщенія съ тайгой.

Если вѣрить изслѣдованіямъ Рязановской дороги, произведеннымъ Тейскимъ Золотопромышленнымъ Товариществомъ, то оказывается, что на 159 верстѣхъ отъ устья рѣки Б. Пита находится Аннинскій пріискъ, ранѣе принадлежавшій Тейскому Товариществу. Расположенный по среднему теченію р. Енашимо, Аннинскій пріискъ является центральнымъ пріискомъ Сѣверно-Енисейской тайги.

Отправнымъ пунктомъ Рязановской дороги на берегу р. Енисея является деревня Усть-Питская, расположенная на самомъ берегу рѣки, весьма удобномъ для причаливанія пароходовъ и выгрузки товаровъ. Перевозочныя средства въ изобиліи имѣются, какъ въ самой Усть-Питской деревнѣ, очень многолюдной, такъ и въ окрестныхъ селеніяхъ по берегу Енисея.

При личномъ разговорѣ съ крестьянами Усть-Питской деревни, намъ пришлось воочію убѣдиться, насколько они заинтересованы въ возможности возстановленія Рязановской дороги, могущей стать для нихъ вновь источникомъ заработка отъ извознаго промысла. Состояніе дороги, по ихъ мнѣнію, не внушаетъ никакихъ серьезныхъ опасеній, при чемъ на разстояніи 60 верстѣхъ отъ деревни ею пользуются и въ настоящее время преимущественно для покосовъ. Послѣдніе находятся въ изобиліи на всемъ протяженіи Рязановской дороги, что составляетъ одно изъ существенныхъ преимуществъ вообще таежныхъ дорогъ.

Крупнымъ недостаткомъ Рязановской дороги является обиліе выпадающихъ въ зимнее время снѣговъ по сравненію съ прочими мѣстностями Сѣверно-Енисейской тайги, что въ значительной степени затрудняло и удорожало протоптываніе дороги. Впрочемъ это послѣднее обстоятельство имѣетъ значеніе лишь при условіи пользованія Рязановской дорогой, какъ зимней, что совершенно не входитъ въ программу настоящаго разрѣшенія дорожнаго вопроса.

Общее состояніе Рязановской дороги въ настоящее время можно представить себѣ въ слѣдующемъ видѣ; на протяженіи ея имѣются:

38 рѣчекъ и ключей съ общей шириной — въ 110 саж.	
по сырымъ мѣстамъ дорога пролегаетъ на	
разстояніи . . . . .	1 вер. 30 „
„ твердымъ болотамъ . . . . .	17 „ — „
„ топкимъ болотамъ. . . . .	11 „ — „
„ торфяникамъ . . . . .	3 „ — „
просѣвкой дорога проходить . . . . .	63 „ — „

На всемъ остальномъ протяженіи дорога идетъ по открытому возвышенному мѣсту по преимуществу по склонамъ горъ. При этомъ если принять во вниманіе, что на всемъ протяженіи дорога не имѣетъ слишкомъ высокихъ и крутыхъ подъемовъ или спусковъ, то можно заключить, что приведенная характеристика Рязановской дороги вполнѣ удовлетворительна, особенно по сравненію съ Ново-Нифантьевской дорогой, гдѣ одно болото, протяженіемъ около 5 верстъ (между зимовьемъ Чернымъ и половиной Маргуновской) требуетъ не менѣе 4—5 тысячъ рублей на свое исправленіе.

По Рязановской дорогѣ остались слѣды зимовьевъ, нѣкогда расположенныхъ на ней на 57, 81, 99, 126 и 147 верстахъ отъ деревни Усть-Питской. Окончательнымъ пунктомъ этой дороги въ тайгѣ слѣдуетъ считать Константиновскій приискъ по р. Енашимо, хотя изслѣдователи этой дороги дошли лишь до пересѣченія ея съ вершиной ключа Вѣрнаго, впадающаго въ Енашимо, и отсюда повернули по направленію къ Аннинскому приску.

Съ зимовьевъ Рязановской дороги, расположенныхъ на 81 и 126 верстѣхъ отъ деревни Питской (последнее на рѣчкѣ Тырда), ведутъ тропы на Верхне-Лендахское и Ерудское зимовья Ново-Нифантьевской дороги. Такимъ образомъ въ случаѣ, если бы Сѣверно-Енисейскіе золотопромышленники постановили поднять Рязановскую дорогу, то эти тропы безъ труда позволили бы теперешнимъ зимовщикамъ Ново-Нифантьевской дороги со всѣмъ домашнимъ скарбомъ и скотомъ переселиться на Рязановскую дорогу.

Сколько можетъ стоить возстановленіе Рязановской дороги сказать трудно. Можно лишь указать, что если оборудованіе Старо-Нифантьевской дороги, пользующейся наибольшимъ вниманіемъ въ последнее время, требуетъ не менѣе 20—25 тысячъ почти единовременныхъ затратъ, какъ указано нами выше, то слѣдуетъ предварительно взвѣсить основательно всѣ выгоды, могущія получиться отъ возстановленія, именно, Старо-Нифантьевской дороги, а не Рязановской или Лопатинской на тѣ же средства.



Вотъ какое обстоятельство побудило насъ отнести съ особенной осторожностью и вниманіемъ къ заброшеннымъ дорогамъ Рязановской и Лопатинской, имѣя въ виду, что все же Рязановская дорога вдвое короче Старо-Нифантьевской.

Дѣлая въ заключеніи нашего изслѣдованія пріисковыхъ путей Сѣверно-Енисейской тайги общій бѣглый обзоръ всѣхъ этихъ путей, мы увидимъ, что какимъ бы направленіемъ мы ни слѣдовали, ближе 170—180 вер. подойти къ тайгѣ невозможно. считая, что на этомъ разстояніи должна быть оборудована та или другая грунтовая дорога.

Представляя для тайги открытый выходъ на Енисей по самому кратчайшему направленію, Рязановская дорога въ этомъ отношеніи является наиболѣе интересной. А что касается ея заброшенности и недоступности, то намъ думается, что здѣсь болѣе говорится о внѣшнихъ неудобствахъ старой оставленной дороги, чѣмъ о ея качествахъ, такъ какъ проѣзжіе, но не ремонтируемыя дороги, часто находятся въ худшемъ состояніи, чѣмъ давно брошенныя дороги (примѣръ Старо-Нифантьевской дороги по сравненію съ Ново-Нифантьевской).

Что касается Лопатинской дороги, ведущей (см. листъ I) отъ деревни Холмогоры или Пономарева до Елизаветинскаго пріиска по рч. Енашимо, то имѣющіяся относительно этой дороги свѣдѣнія еще болѣе скудны. Въ лѣто 1907 года управленіемъ Федоровскаго золотопромышленнаго общества былъ командированъ для осмотра этой дороги одинъ изъ служащихъ Общества, который сообщилъ намъ, что на протяженіи Лопатинской дороги имѣется нѣсколько разрушенныхъ зимовьевъ, именно Вятское при пересѣченіи дорогой вершины рѣчки Вятки, зимовье Тайменька на рѣчкѣ того же наименованія, впадающей въ рѣчку Тисъ, Лѣтнее зимовье на рѣкѣ Лѣтней, впадающей въ ту же рѣчку Тисъ и наконецъ зимовье Гороховское, или Аптанъ, при устьѣ рѣчки Аптанъ, впадающей въ рч. Наготу.

Последнее зимовье расположено при скрещиваніи Лопатинской и Назимовской дорогъ и является общимъ для обѣихъ дорогъ. Отсюда направленіе Назимовской дороги слѣдуетъ по льду рѣчекъ Наготы, Уволги и Теи, а направленіе Лопатинской дороги (см. карту листъ I) по лѣвому берегу тѣхъ же рѣчекъ и мѣстами отступая отъ нихъ въ Сѣверо-Западномъ направленіи.

Протяженіемъ дорога имѣетъ приблизительно отъ деревни Пономаревой до Гороховскаго зимовья 137—140 верстъ; отъ Гороховскаго зимовья до Елизаветинскаго пріиска по рч. Енашимо 80 верстъ; всего около 220 верстъ.

Въ свое время эта дорога служила для зимняго и лѣтняго передвиженія, при чемъ всѣ болѣе или менѣе топкія мѣста представляли изъ себя сплошной накатникъ, устройство котораго не составляло предмета особенной заботы при крупныхъ средствахъ предпріятій и широкомъ

масштабъ работъ въ то время. Нынѣ всѣ зимовья Лопатинской дороги также разрушены, такъ что ѣзда по ней даже верхомъ и вьюкомъ затруднительна и небезопасна, по причинѣ отсутствія зимовьевъ и мостовъ.

Вопросъ о поднятіи Лопатинской дороги переживаетъ въ настоящее время тотъ же фазисъ, что и Рязановской дороги. Отсутствіе свободныхъ средствъ (20—25 тысячъ рублей) не позволяетъ даже серьезно говорить о самой возможности возстановленія этихъ дорогъ, несмотря на весь видимый интересъ, какой возбуждаютъ эти дороги своимъ географическимъ положеніемъ по отношенію къ Сѣверно-Енисейской тайгѣ, своимъ небольшимъ протяженіемъ и даже внѣшними качествами своихъ профилей и грунта, что удостовѣряется всѣми лично обозрѣвавшими эти дороги.

### Водный Вельмо-Тунгусскій путь.

Въ лѣто 1906 г. нами была предпринята гидрографическая экскурсія на лодкѣ по теченію рѣкъ Теи, Вельмо и Средней Подкаменной Тунгуски, въ предѣлахъ отъ устья рѣки Енашимо, впадающей въ рѣку Тею, до деревни Подкаменной, расположенной на правомъ берегу рѣки Енисей при устьѣ Средней Подкаменной Тунгуски.

Экскурсія эта имѣла цѣлью обследованіе этихъ рѣкъ въ порядкѣ впаденія ихъ одна въ другую, для выясненія пригодности ихъ для водной доставки грузовъ изъ г. Енисейска на Усть-Енашиминскій пріискъ, расположенный при устьѣ рѣки Енашимо (см. карту листъ II).

Существованіе воднаго пути, соединяющаго гор. Енисейскъ съ Сѣверно-Енисейскимъ золопромысловымъ райономъ, уже давно интересовало мѣстныхъ горныхъ дѣятелей, при чемъ неоднократно дѣлались попытки обследованія этихъ рѣкъ, не принесшія, однако, существенныхъ результатовъ и не попавшія даже въ печать. Такъ, однимъ изъ служащихъ нѣкогда громкой Компаніи Баранова и Ратькова-Рожнова, И. Д. Черемныхъ, былъ устроенъ самодѣльный пароходъ „Сибирячка“, который въ 1886 году дѣлалъ рейсы по этимъ рѣкамъ и даже доставлялъ грузы. Также воднымъ путемъ было заинтересовано Тейское золотопромышленное Товарищество, снарядившее въ 1901 году экспедицію для изученія этихъ рѣкъ. Наконецъ, наиболѣе полный и обширный матеріалъ по изслѣдованію этихъ рѣкъ былъ собранъ въ 1898—99 годахъ военными топографами Клементьевымъ и Чейкинымъ, производившими также и топографическую съемку указаннаго воднаго пути. Составленная ими карта (въ масштабѣ 2 версты въ 1 дюймѣ), а также подробное описаніе къ ней составляютъ въ настоящее время собственность Главнаго Военно-Топографическаго Штаба.

Будучи знакомы въ общихъ чертахъ съ результатами изслѣдованій гг. топографовъ, мы пожелали лично провѣрить и пополнить эти изслѣ-



дованія, особенно интересуясь состояніемъ указанныхъ рѣкъ съ точки зрѣнія пригодности ихъ для судоходства. Къ тому же предполагавшаяся въ лѣто 1907 г. постройка въ Сѣверной тайгѣ нѣсколькихъ драгъ выдвинула на первый планъ наиболѣе дешевую и удобную доставку этихъ драгъ въ тайгу. При содѣйствіи Федоровскаго золотопромышленнаго Общества, болѣе другихъ заинтересованнаго въ облѣдованіи этихъ рѣкъ въ качествѣ воднаго пути для доставки дражныхъ частей, нами была снаряжена въ лѣто 1906 г. небольшая экспедиція, главная задача которой состояла въ изслѣдованіи преимущественно весенняго состоянія этихъ рѣкъ, глубины воды въ весеннее половодье, быстроты спаданія воды, продолжительности весенней навигаціи, а также состоянія порога на рѣкѣ Средней Подкаменной Тунгускѣ.

Результаты, полученные отъ экскурсіи, не могутъ претендовать на особенную детальность и полноту, такъ какъ для этого мы не располагали ни достаточнымъ временемъ, ни тѣмъ болѣе достаточными средствами, но однако пригодность или непригодность этихъ рѣкъ для судоходства отнынѣ не представляются уже загадкой.

Водный путь, слѣдующій по рѣкамъ Енисею, Средней Подкаменной Тунгускѣ, Вельмо и Теѣ, названный нами „Вельмо-Тунгусскимъ“ путемъ, представляетъ по географическому своему положенію единственный водный путь, соединяющій городъ Енисейскъ непосредственно съ Сѣверно-Енисейской тайгой безъ всякихъ дополнительныхъ сухопутныхъ перевозокъ; иначе говоря, кладь, принятая въ Енисейскѣ или Красноярскѣ, можетъ быть выгружена непосредственно на Усть-Енашиминскомъ пріискѣ, располагающемъ при этомъ достаточными складочными помѣщеніями при условіи, конечно, судоходности Вельмо-Тунгусскаго пути. Ранѣе, при описаніи Старо-Нифантьевской дороги, мы коснулись нѣсколько другого воднаго пути, ведущаго въ Сѣверно-Енисейскую тайгу по р. Б. Питу, но, какъ мы видѣли, этотъ второй путь можетъ служить лишь для вспомогательной перевозки, не имѣя своего конечнаго пункта непосредственно въ районѣ пріисковъ. Въ этомъ заключается существенное различіе обоихъ водныхъ путей и особенный интересъ, именно Вельмо-Тунгусскаго пути.

Вельмо-Тунгусскій путь имѣетъ протяженіе:

Отъ Енисейска до деревни Подкаменной . . .	500	версть.
„ деревни Подкаменной до устья Вельмо . . .	250	„
„ устья Вельмо до устья Теи . . . . .	190	„
„ устья Теи до устья Енашимо . . . . .	120	„

Всего приблизительно . . . 1060 версть.

На этомъ протяженіи путь, отъ Енисейска до деревни Подкаменной, слѣдуетъ по теченію рѣки Енисея и отъ деревни Подкаменной до устья,

рѣки Енашимо, противъ теченія рѣкъ Средней Подкаменной Тунгуски, Вельмо и Теи. При обратномъ слѣдованіи по направленію теченія этихъ рѣкъ означенный путь, конечно, не можетъ имѣть уже того значенія, какъ въ первомъ случаѣ, въ виду того, что грузовыя баржи и пароходы возвращаются порожнякомъ.

На первой своей половинѣ, между городомъ Енисейскомъ и деревней Подкаменной, Вельмо-Тунгусскій путь обитаемъ кореннымъ русскимъ населеніемъ и вовсе никѣмъ необитаемъ между деревней Подкаменной и Усть-Енашимскимъ пріискомъ, если не считать кочующихъ здѣсь въ зимнее время инородцевъ, остяковъ и тунгусовъ. Последнее обстоятельство, впрочемъ, едва ли можетъ имѣть существенное значеніе въ развитіи пароходства по этимъ рѣкамъ, такъ какъ обиліе лѣса и особенно сухостоя и валежника позволяетъ думать, что заготовка топлива вполнѣ возможна даже во время ночныхъ стоянокъ хозяйственнымъ способомъ при усиленномъ составѣ пароходныхъ командъ.

При обзорѣни Вельмо-Тунгусскаго пути мы обращали главнѣйшее вниманіе на высоту уровня стоянія весеннихъ водъ и топографію мѣстности, предполагая заранѣе пригодность этого пути для водныхъ перевозокъ лишь въ короткій періодъ весенней навигаціи. Последующія наблюденія дѣйствительно подтвердили наши предположенія. Для изслѣдованія Вельмо-Тунгусскаго пути мы выбрали время наибольшаго обмелѣнія таежныхъ рѣкъ (конецъ августа и начало сентября мѣсяца), съ тѣмъ, чтобы наиболѣе правильное представленіе составить о руслѣ этихъ рѣкъ, количествѣ мелей и сравнительной покатости ихъ.

### Рѣка Тея.

Первое существенное заключеніе, какое мы могли сдѣлать при обзорѣни этой рѣки—это о полной непригодности ея для пароходовъ даже мелкосидящихъ въ теченіе лѣта, особенно въ малую воду. При очень пологомъ рельефѣ русла, полномъ отсутствіи порожистыхъ мѣсть, эта рѣка изобилуетъ мелями, тянущимися на цѣлыя версты и исключаящими всякую возможность пароходнаго по ней движенія. Повидимому, засоренность русла рѣки Теи можно объяснить позднѣйшими выносами съ верхнихъ притоковъ рѣки, гдѣ уже болѣе 50 лѣтъ производятся промывочныя работы.

Второй существенный недостатокъ рѣки Теи заключается въ обиліи образуемыхъ ею рукавовъ и острововъ, объясняющихся чрезвычайно широкой долиной рѣки, особенно въ нижнемъ теченіи ея. Это послѣднее обстоятельство, къ сожалѣнію, не можетъ не отражаться на высотѣ стоянія весенней воды и продолжительности весенней навигаціи. Впрочемъ, обиліе выпадающихъ за зиму снѣговъ и медленное таяніе ихъ при необозримыхъ пространствахъ лѣса и суровомъ вообще климатѣ, является благо-



пріятствующимъ обстоятельствомъ и въ значительной степени умѣряетъ значеніе указаннаго явленія.

Такимъ образомъ по произведеннымъ нами наблюденіямъ надъ размывомъ рѣчныхъ уваловъ и береговъ, высоту подъема весенней воды въ рѣкѣ Теѣ слѣдуетъ считать отъ 4 до 6 аршинъ, что съ избыткомъ покрываетъ всѣ имѣющіяся на рѣкѣ мели, а при пологомъ, весьма хорошо нивелированномъ руслѣ рѣки можно думать, что быстрота весенней воды незначительна и весьма благоприятна не только для конной перевозки бичевникомъ, но и для буксирной пароходной перевозки на мелко сидящихъ баржахъ. Кромѣ того, по собраннымъ нами свѣдѣніямъ отъ промышленниковъ, попадающихся изрѣдка на рѣкѣ Теѣ и занимающихся исключительно рыбнымъ и пушнымъ промыслами (охота на бѣлку, соболя и преимущественно лося), періодъ весенней навигаціи слѣдуетъ считать съ 20-мая, времени прохода льда и до конца іюня и начала іюля мѣсяца, когда вода уже начинаетъ спадать.

Въ этихъ общихъ чертахъ заключается характеристика рѣки Теи съ точки зрѣнія ея весенняго состоянія и пригодности для пароходнаго грузового движенія въ теченіе весенней навигаціи. Слѣдуетъ имѣть въ виду, что въ ряду другихъ рѣкъ, составляющихъ Вельмо-Тунгусскій путь, рѣка Тея, какъ самая маловодная, заслуживаетъ особеннаго вниманія и особенно тщательной и осторожной оцѣнки. Всѣ положительные выводы, касающіеся этой рѣки, будутъ тѣмъ болѣе пріемлемы для рѣкъ Вельмо и Средней Подкаменной Тунгуски, отличающихся по сравненію съ первой значительно большимъ обиліемъ воды. Такимъ образомъ, особенности рѣки Теи заключаются въ слѣдующемъ: протяженіе рѣки отъ Усть-Енашиминскаго пріиска до впаденія ея въ Вельмо (см. карту листъ II) составляетъ приблизительно 120 верстъ; ширина рѣки на этомъ протяженіи колеблется отъ 15 до 100 сажень; теченіе рѣки не болѣе 5—6 вер. въ часъ, русло рѣки очень пологое, шивера и перекаты съ незначительнымъ паденіемъ появляются лишь въ періодъ обмелѣнія рѣки, когда по всему протяженію ея обнаруживается масса мелей до 4—5 вершковъ глубины.

Петрографическій составъ русла рѣки — песокъ, гравій и мелкая галька, какъ результатъ позднѣйшаго засоренія рѣки, полное отсутствіе обнаженія въ руслѣ коренныхъ породъ, а также отсутствіе порожистыхъ мѣстъ.

Въ топографическомъ отношеніи берега Теи гористы, начиная отъ устья впадающей въ нее Енашимо и постепенно съ приближеніемъ къ Вельмо гористость пропадаетъ, переходя у устья рѣки въ характерную тундру.

По всему протяженію рѣки существуетъ обиліе острововъ, свидѣтельствующихъ о широкой долинѣ рѣки и пологости ея.

Обнаженія породъ по берегамъ составляютъ по преимуществу глинистохлоритовые сланцы и известняки, преобладающіе вообще въ Сѣверно-Енисейской тайгѣ.

Изъ наиболѣе крупныхъ притоковъ Теи, на протяженіи между Усть-Енашимскимъ пріискомъ и устьемъ ея, слѣдуетъ указать: на 52-й верстѣ отъ устья съ правой стороны рѣка Ючимо и на 42-й верстѣ съ лѣвой стороны рѣка Оллончимо. Оба притока золотonosны.

Для пароходства въ лѣтнее время при малой водѣ Тея совершенно непригодна по причинѣ большого количества мелей; въ это время она недоступна даже для конной перевозки въ лодкахъ бичевникомъ, такъ какъ въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, каковы при впаденіи ея въ Вельмо, а также на 23 верстѣ отъ устья, русло ея настолько засорено и обмелѣло, что представляется невозможнымъ провести здѣсь даже остяцкія илимки (лодки) съ осадкой въ 1—2 фута. Лично совершая экскурсію на лодкѣ съ осадкой въ 5 вершковъ, мы принуждены были мѣстами стаскивать съ мелей лодку людской силой.

Что же касается весенняго состоянія рѣки, то судя по размывамъ береговъ, высота весенняго стоянія воды колеблется отъ 4 до 6 аршинъ выше обыкновеннаго уровня; періодъ весенняго половодья продолжается отъ 20-го мая до конца іюня мѣсяца; при пологомъ руслѣ быстрота течения весенней воды ни въ какомъ случаѣ не можетъ быть значительной; при этихъ условіяхъ перевозка тяжестей по рѣкѣ Теѣ на мелкосидящихъ и узкоразрѣзныхъ баржахъ, при достаточно сильной пароходной машинѣ, въ періодъ весенней навигаціи (т. е. въ теченіе мѣсяца съ 20 мая по 20 іюня) представляется вполне осуществимой. (Объ организаціи пароходнаго грузового движенія и нѣкоторыхъ практическихъ соображеніяхъ по этой части см. ниже).

### Рѣка Вельмо.

Слѣдующей рѣкой, составляющей Вельмо-Тунгусскій путь въ порядкѣ впаденія, является рѣка Вельмо, имѣющая протяженіемъ отъ устья до впаденія въ нее рѣки Теи—190 верстѣ.

По количеству несомой воды эта рѣка значительно превосходитъ рѣку Тею; ширина Вельмо колеблется отъ 50 до 150 саж., а мѣстами у острововъ до 400 саж.

Теченіе ея въ общемъ нѣсколько быстрѣе рѣкъ Теи и Подкаменной Тунгуски, достигая мѣстами 8—9 верстѣ въ часъ; мѣстами же она обнаруживаетъ самое слабое теченіе, напоминая собою озера или болота.

Изъ притоковъ Вельмо, самымъ многоводнымъ послѣ Теи, является рѣка Чапа, впадающая на 170 верстѣ отъ устья Вельмо, или въ 20 верстахъ отъ устья Теи (см. карту листъ II).

Ширина долины Вельмо, подобно долинѣ рѣки Теи, также значительна—отъ 1—4 верстѣ; хотя образованіе острововъ уже не столь замѣтное и въ общемъ можно заключить, что Вельмо течетъ болѣе равномернымъ русломъ, сжатымъ въ невысокихъ рѣчныхъ увалахъ, поросшихъ тундрой.



Изъ другихъ притоковъ рѣки Вельмо слѣдуетъ отмѣтить: съ правой стороны въ нее впадаютъ на 54 верстѣ рѣка Коквасисъ-Токсисъ, на 63 верстѣ—Хататоксисъ, на 112—Тоштукъ-Хууисъ; съ лѣвой стороны на 9 верстѣ отъ устья—рѣка Тольмо, на 35—рѣка Куроба, на 135—Корбу, на 169—Чапа и на 190—Тея.

Изъ порожистыхъ мѣстъ имѣется одно на 63 вер. отъ устья рѣки, близъ впаденія въ нее Коквасисъ-Токсисъ, гдѣ рѣка, встрѣтивъ на своемъ пути съ лѣвой стороны плотную скалу краснаго песчаника, ударяется объ эту скалу и съ шумомъ огибаетъ ее. Здѣсь въ руслѣ рѣки въ малую воду замѣтно нѣсколько обнаженныхъ камней, но скать воды незначительный, а глубина вполнѣ достаточная для того, чтобы и въ малую воду пройти этотъ порогъ, располагая достаточно сильной машиной или на траллесѣ, пользуясь для этого весьма благопріятными условіями мѣстности и очертаніями береговъ. Въ весеннее половодье, надо полагать, этотъ порогъ не долженъ представить никакихъ препятствій.

На всемъ остальномъ протяженіи рѣка течетъ чрезвычайно спокойно, позволяя заключить о полной ея пригодности для судоходства. Подобное заключеніе относительно Вельмо сдѣлали и гг. военные топографы, при чемъ въ составленныхъ ими описаніяхъ этой рѣки указано, между прочимъ, что пароходы съ осадкой въ 5 четв. свободно могутъ ходить по ней. Мы лично не склонны вполнѣ раздѣлять это мнѣніе, такъ какъ въ то время, когда мы обозрѣвали Вельмо (въ концѣ августа мѣсяца), рѣка была настолько обмелѣвшей, что признать ее судоходной въ теченіе цѣлаго лѣта не представлялось возможнымъ.

Къ наиболѣе серьезнымъ мелямъ слѣдуетъ отнести мели, расположенныя между устьями рѣкъ Чапы и Теи, гдѣ глубина воды по всей ширинѣ рѣки едва ли превосходила 6—7 вершковъ; при этомъ общій видъ мелей свидѣтельствовалъ о перемежающемся ихъ характерѣ въ зависимости отъ ледохода, каковое явленіе намъ приходилось особенно часто и рельефно наблюдать на рѣкѣ Подкаменной Тунгускѣ, какъ увидимъ ниже. Имѣя въ виду, что высота уровня воды въ рѣкахъ зависитъ вообще отъ состоянія лѣта и количества выпадающихъ осадковъ, мы должны были заключить, что условія, при коихъ производились изслѣдованія рѣки Вельмо гг. топографами и нами—были весьма различны, вслѣдствіе чего наши наблюденія явились цѣннымъ коррективомъ къ наблюденію гг. топографовъ.

Такимъ образомъ по нашимъ предположеніямъ рѣка Вельмо судоходна для мелкосидящихъ пароходовъ съ осадкой въ 2—3 фут. въ періодъ съ открытія навигаціи до появленія на рѣкѣ значительныхъ мелей. Послѣднее же обстоятельство зависитъ отъ состоянія лѣта и количества выпадающихъ осадковъ.

Что же касается весенняго состоянія рѣки, то, судя по размывамъ береговъ высота весенняго стоянія воды превышаетъ на 6—9 арш. обык-

новенный уровень и судоходность рѣки въ это время не подлежатъ никакому сомнѣнію. Можно сказать даже, что рѣдкая рѣка обладаетъ природными условіями, столь благопріятными для водной перевозки грузовъ, какъ Вельмо, что вполне естественно выразилось въ категорическомъ заявленіи военныхъ топографовъ о полной пригодности Вельмо для судовъ съ осадкой въ 5 четвертей.

Главныя достоинства рѣки Вельмо заключаются въ обилии воды, незначительной и равномерной пологости русла, въ отсутствіи серьезныхъ пороговъ и перекатовъ и обліи сосноваго лѣса, годнаго для сплава.

Обнаженія породъ по берегамъ рѣки Вельмо составляютъ хлоритовые сланцы, напоминающіе собой ландшафтъ Сѣверно-Енисейской тайги, а также и главнымъ образомъ красные песчаники и известняки. Послѣдніе особенно интересны направлениемъ своихъ грядъ, тянущихся съ замѣчательной правильностью съ запада на востокъ.

### Рѣка Подкаменная Тунгуска.

Вельмо впадаетъ въ рѣку Подкаменную Тунгуску приблизительно въ 255 верстахъ отъ устья послѣдней. Эта рѣка является, какъ извѣстно, однимъ изъ главныхъ притоковъ Енисея и въ свое время была изслѣдована (Лопатинымъ, Норденшильдомъ и др.) болѣе подробно, чѣмъ первыя двѣ рѣки. Ширина Подкаменной, по даннымъ военныхъ топографовъ, достигаетъ 300 сажень при впаденіи въ нее Вельмо, а ближе къ устью, мѣстами и до 2 верствъ.

Подобно рѣкамъ Теѣ и Вельмо, Подкаменная Тунгуска также не обитаема кореннымъ населеніемъ, представляя изъ себя дикую природу. При впаденіи ея въ рѣку Енисей, на правомъ берегу Подкаменной, расположена деревня Подкаменная, заключающая въ себѣ 10—15 дворовъ и являющаяся единственно жилымъ отправнымъ пунктомъ Вельмо-Тунгускаго пути. Обитатели деревни Подкаменной занимаются исключительно рыбной ловлей и звѣринымъ промысломъ, при чемъ хорошо знакомы съ нижнимъ теченіемъ Подкаменной Тунгуски и при случаѣ могутъ быть хорошими проводниками и лоцманами по этой рѣкѣ. Въ зимнее время по берегу Подкаменной Тунгуски, на протяженіи между деревней Подкаменной и порогомъ, на 240 верствъ обитаютъ остяки, добывающіе бѣлку и соболя. Весной они выплываютъ на Енисей въ жилия мѣста для сбыта пушнины и охотно нанимаются въ лѣтнее время въ качествѣ рабочихъ къ рыболовнымъ промысламъ.

По обилію воды и характеру русла, рѣка Подкаменная Тунгуска вполне судоходна для пароходовъ даже съ осадкой въ 5 футовъ, но лишь въ извѣстныхъ предѣлахъ, а именно: въ лѣтнее время она судоходна не выше порога (см. карту листъ II), расположеннаго въ 240 верстахъ отъ



устья и непроходимаго въ это время вообще ни на какихъ судахъ безъ особыхъ приспособленій; въ весеннее же половодье судоходность Подкаменной Тунгуски распространяется и выше порога, при условіи лишь достаточно сильныхъ пароводныхъ машинъ, способныхъ бороться съ напоромъ воды, сжимаемой весной въ порогѣ. На всемъ остальномъ протяженіи рѣка Тунгуска течетъ медленно Вельмо, производя впечатлѣніе еще болѣе спокойной рѣки.

Существованіе порога на рѣкѣ Средней Подкаменной Тунгускѣ и неблагоприятная конфигурація географическихъ условій, заключающихся въ впаденіи рѣки Вельмо 15-ю верстами выше этого порога, создаютъ весьма серьезныя препятствія къ развитію воднаго грузового движенія по Вельмо-Тунгусскому пути.

Изученіе Тунгусскаго порога и его значенія именно съ этой стороны составило одну изъ главнѣйшихъ задачъ нашей экскурсіи, такъ какъ вопросъ этотъ, имѣющій исключительно промышленное значеніе, выдвигался лишь впервые и рѣшеніе его представлялось особенно интереснымъ.

При бѣгломъ обзорѣ рѣки Подкаменной Тунгуски она во многомъ напоминаетъ собой рѣку Вельмо, особенно равномерностью своего русла не развѣтвленнаго островами. Изъ послѣднихъ, на всемъ протяженіи между деревней Подкаменной и устьемъ Вельмо, имѣется лишь одинъ островъ, подъ названіемъ Черный, расположенный на 72 верстѣ отъ устья рѣки.

Въ орографическомъ отношеніи берега Подкаменной Тунгуски представляютъ изъ себя по преимуществу равнинную тундру, лишь изрѣдка пересѣкаемую невысокими сопками. Ближе къ порогамъ рельефъ Подкаменной Тунгуски становится вообще болѣе гористый и паденіе рѣки болѣе крутое.

Характерной особенностью Подкаменной Тунгуски являются перемежающіяся мели, состоящія изъ мелкаго кварцеваго песка. Образованіе этихъ мелей, а также ихъ легкую перемежаемость можно объяснить вліяніемъ ледохода на неглубокихъ мѣстахъ рѣки, при чемъ ранній и дружный ледоходъ, спирая ледъ на этихъ мѣстахъ, разрушаетъ ложе рѣки и сильно измѣняетъ его рельефъ. Вообще слѣдуетъ имѣть въ виду, что, несмотря на грандіозность рѣки съ вѣшной стороны, на ней существуетъ не мало подобныхъ мелей, проходимыхъ судами лишь при посредствѣ лодмановъ, хорошо знакомыхъ съ фарватеромъ.

Въ весеннее половодье вода въ Тунгускѣ поднимается на 8—10 и болѣе аршинъ выше ординара, такъ что проходъ по ней судовъ въ это время вполне безопасенъ.

Въ лѣто 1907 года въ концѣ іюля мѣсяца, когда вода уже спала, по Подкаменной Тунгускѣ плавалъ инженеръ Бенцелевичъ на казенномъ пароходѣ „Стрѣла“ съ осадкой въ 4 фута. Ему удалось свободно пройти по рѣкѣ до самаго порога, гдѣ въ малую воду онъ встрѣтилъ непреодолимая препятствія, и принужденъ былъ вернуться обратно. Цѣлью его

поѣздки было также освидѣтельствованіе описываемаго нами Вельмо-Тунгусскаго пути, съ точки зрѣнія пригодности его для судоходства, каковое порученіе было дано ему Начальникомъ водныхъ сообщеній Западной Сибири, барономъ Аминовымъ. Еще ранѣ этой экскурсіи мы предупреждали г-на Бенцелевича, что проходъ черезъ Тунгусскій порогъ возможенъ вполнѣ лишь въ весеннее половодье, въ теченіе одного мѣсяца съ 20 мая по 21 іюня, что и подтвердилось на дѣлѣ, вслѣдствіе чего эта экскурсія, весьма интересная по замыслу, не имѣла серьезныхъ послѣдствій. О неудачной экскурсіи г-на Бенцелевича слѣдуетъ пожалѣть тѣмъ болѣе, что подобныя экскурсіи правительственнаго характера снаряжаются, вообще говоря, съ большимъ трудомъ, такъ какъ требуютъ не мало времени и средствъ. Между тѣмъ весь успѣхъ подобной экскурсіи зависитъ отъ времени ея выполненія. Если бы г. Бенцелевичъ выплылъ въ Подкаменную Тунгуску въ концѣ мая, или началъ іюня мѣсяца, то онъ прошелъ бы Тунгусскій порогъ на „Стрѣлѣ“, обладающей хорошей быстроходной машиной, и затѣмъ въ двое сутокъ былъ бы на Усть-Енашимскомъ пріискѣ. Этимъ задача была бы вполнѣ разрѣшена, и самый фактъ проплывтія на пароходѣ изъ Енисейска на Усть-Енашимскій пріискъ имѣлъ бы неисчислимыя и серьезныя послѣдствія въ промышленномъ развитіи Сѣверно-Енисейской тайги. Важенъ первый починъ, который всегда найдетъ своихъ подражателей; что же касается начинаній частныхъ лицъ и предпріятій, то опасенія неизвѣстнаго всегда являются значительнымъ тормазомъ въ дѣлѣ

Изъ притоковъ Подкаменной Тунгуски слѣдуетъ отмѣтить <sup>1)</sup>:

Притоки справа:

- 1) на 126-й верстѣ отъ устья рѣки Халексисъ длиною 30 верстѣ;
- 2) „ 144-й—рѣка Моловая нѣсколько больше первой;
- 3) „ 176-й—рѣка Малая Ункисисъ;
- 4) „ 185-й верстѣ—рѣка Б. Ункисисъ длиною 150 верстѣ;
- 5) „ 203-й—рѣка Черная длиною 50 верстѣ;
- 6) „ 226-й—рѣка Корча вблизи порога.

Притоки слѣва:

- 1) близъ порога (выше его) рѣка Ходексисъ длиною 50 верстѣ;
- 2) на 119-й верстѣ—рѣка Алексисъ.

Отсюда до 90-й версты рѣка течетъ на югъ; между 99 и 91-й верстами по обѣимъ берегамъ рѣки выдались гранитные столбы, поражающіе своею грандіозностью и фантастическими очертаніями, напоминающими древне-готическія постройки. Въ этомъ мѣстѣ въ лѣтнее время рѣка течетъ очень спокойно, весною же, по свидѣтельству остяковъ и нѣкоторыхъ другихъ лицъ, здѣсь сильно спираетъ воду и образуется родъ по-

<sup>1)</sup> Перечисленіе притоковъ заимствовано изъ записокъ военныхъ топографовъ.



рога, проходимаго, однако, судами. На 82-й верстѣ рѣка дѣлаетъ поворотъ на западъ, имѣя на правомъ берегу высокія известняковыя скалы. На 72-й верстѣ рѣка разбивается на 2 протока, образуя островъ Черный, въ 6 верстѣ длиною и въ 2 версты шириною, покрытый листовнымъ лѣсомъ. Въ правомъ протоцѣ на берегу видны обнаженія красной глины и въ ней алебастровыя залежи.

3) Нѣсколько выше острова, въ Тунгуску впадаютъ 2 незначительныя притока, Шумиха и Тайменька, а ниже острова съ той же стороны рѣка Б. Черная, при устьѣ которой стоитъ разрушенное зимовье.

4) На 35-й верстѣ въ Тунгуску впадаютъ 2 рѣчки Лебяжьи, изъ которыхъ Большая Лебяжья въ 140 верстѣ длиною.

5) На 22-й верстѣ—рѣка Абакумова.

Начиная съ рѣчки Лебяжей, по обонмъ берегамъ Тунгуски встрѣчаются болотистыя луга, служащія для жителей деревни Подкаменной въ качествѣ сѣнокосныхъ угодій.

Въ 7-ми верстахъ отъ устья Тунгуски, на лѣвомъ берегу рѣки, чернѣютъ мощные выходы каменнаго угля. Судить о качествѣ этого угля представляется затруднительнымъ, такъ какъ выходы его заливаются весенней водой и въ настоящее время представляютъ изъ себя вывѣтрѣлую рассыпающуюся угольную массу. По внѣшнему виду можно думать, что угли Подкаменной Тунгуски принадлежатъ къ той же категоріи углей, что и угли на Енисеѣ вблизи села Казачинскаго, деревни Березовки и на Ангарѣ, т. е. къ третичнымъ некоксующимся сибирскимъ углямъ. Болѣе полное представленіе объ этихъ угляхъ можно составить лишь при заложеніи капитальной развѣдочной шахты и изслѣдованіи углей на болѣе глубокихъ горизонтахъ.

Существованіе каменноугольныхъ залежей на Подкаменной Тунгускѣ, составляетъ существенное природное богатство этого края, обѣщающее со временемъ сдѣлаться основой промышленности и пароходства на низовьяхъ Енисея.

Горныя породы, преобладающія по берегамъ Подкаменной Тунгуски, составляютъ по преимуществу плотные известняки, красноватые песчаники и въ Тунгусскомъ порогѣ массивныя обнаженія діорита.

### Тунгусскій порогъ.

Въ 235—242 верстахъ отъ своего устья Подкаменная Тунгуска, протекаетъ на протяженіи 7-ми верстѣ по каменному проходу, представляющему изъ себя глыбы діоритоваго камня отъ  $\frac{1}{2}$  до 2-хъ куб. саж. величины, наваленныя какъ по обонмъ берегамъ рѣки, такъ и въ руслѣ ея. До порога рѣка Подкаменная Тунгуска течетъ широкимъ русломъ, обнаруживая самое слабое теченіе. Ширина рѣки въ этомъ мѣстѣ достигаетъ 300—350 саж. Затѣмъ она сильно сжимается, что объясняется

присутствіемъ на лѣвомъ берегу высокой діоритовой скалы и, повернувъ на сѣверо-западъ, образуетъ первый порогъ. По обоимъ берегамъ рѣки, а также въ руслѣ ея въ этомъ мѣстѣ выдаются діоритовыя глыбы, имѣющія несомнѣнно общее происхожденіе съ указанной діоритовой скалой. Наибольшая быстрота воды въ этомъ порогѣ наблюдается ближе къ лѣвому берегу, мѣсту наибольшаго спиранія воды, гдѣ она достигаетъ  $1-1\frac{1}{2}$  арш. въ секунду по произведеннымъ наблюденіямъ; скорость къ правому берегу значительно меньшая. Глубина воды въ описываемомъ первомъ порогѣ нами не измѣрялась, но по нѣкоторымъ видимымъ признакамъ она значительная, достигающая 5—7 аршинъ въ малую воду. Высота обнаженія камней надъ поверхностью воды не превышаетъ 1—2 аршинъ, такъ что въ весеннее половодье, при высотѣ стоянія воды на 6—8 арш. выше ординара, камни съ избыткомъ покрыты водой. Въ порогѣ имѣется проходъ, свободный отъ камней, вслѣдствіе чего указанный порогъ слѣдуетъ считать вполне проходимымъ судами по линіи, прилегающей ближе къ правому берегу. Этой же линіи слѣдуетъ придерживаться и въ весеннюю воду изъ опасенія слишкомъ большой стремительности воды, а также подводныхъ камней у лѣваго берега. Въ описаніяхъ военныхъ топографовъ объ указанномъ порогѣ не упоминается, какъ о заслуживающемъ серьезнаго вниманія, при чемъ порогами въ этихъ описаніяхъ названы лишь слѣдующіе за нимъ. Однако, по нашему мнѣнію, это не вполне справедливо, такъ какъ и этотъ порогъ, при всей своей видимой проходимости судами, обнаруживаетъ значительную стремительность воды, требующую сильной машины. Въ двухъ верстахъ ниже описаннаго порога расположенъ слѣдующій порогъ, скорость воды въ коемъ достигаетъ мѣстами 2-хъ аршинъ въ секунду, глубина до 7 и болѣе аршинъ, камни обнажены и разбросаны по всей ширинѣ русла, дѣлая его совершенно непроходимымъ судами въ малую воду. Высота обнаженія камней надъ поверхностью воды въ этомъ порогѣ приблизительно та же, что и въ ранѣе описанномъ, такъ что въ весеннюю воду эти камни бываютъ покрыты на 4—5 аршинъ водою, представляя вполне безопасный проходъ. Слѣдующій третій, считая по теченію, порогъ топографами обозначенъ шиверомъ, такъ какъ серьезныхъ препятствій онъ не представляетъ даже въ малую воду. Камни разбросаны лишь по берегамъ и вблизи ихъ, оставляя свободный проходъ по срединѣ русла. Значительной покатости въ порогѣ не наблюдается, вслѣдствіе чего скорость воды не превышаетъ  $1-1\frac{1}{4}$  арш. въ секунду. Слѣдуетъ имѣть виду, что скорость воды въ порогахъ весьма разнообразна и рядомъ съ медленно текущей полосой воды можно видѣть стремительную струю. Подобное явленіе слѣдуетъ объяснить чрезвычайно неровной поверхностью дна рѣки въ порогахъ, загроможденнаго камнями, вслѣдствіе чего треніе и сопротивленіе воды весьма различно даже на незначительной площади. Въ этомъ отношеніи, при изученіи проходимости пороговъ судами, слѣдуетъ установить про-



филь рѣчного дна, чтобы правильно нанести на планъ линію проходимости. По характеру расположенія камней четвертый порогъ напоминаетъ собой второй; также выдающіеся камни разбросаны по всему руслу, не оставляя свободнаго прохода по срединѣ рѣки въ этомъ порогѣ; скорость рѣки нѣсколько большая, достигающая даже 2 и 2 $\frac{1}{2}$  арш. въ секунду. Весной этотъ порогъ подобно предыдущимъ покрывается водой на 4—5 арш. выше камней, представляя изъ себя спокойно текущую рѣку. Наконецъ, выходъ изъ сего порога представляется въ видѣ незначительныхъ шиверовъ, вполне безопасныхъ даже въ лѣтнюю воду. По слегка клокочущей поверхности воды у береговъ рѣки можно заключить лишь о присутствіи подводныхъ камней близъ берега, при чемъ вся середина рѣки уже вполне спокойна, представляя обычный рельефъ. Ниже порога на нѣкоторомъ протяженіи рѣка Тунгуска течетъ особенно тихо, дѣлая не болѣе 2—3 версты въ часъ. Изъ приведеннаго описанія Тунгусскаго порога видно, что онъ представляетъ изъ себя нѣсколько отдѣльныхъ пороговъ, расположенныхъ на протяженіи 6—7 версты по рѣкѣ; при этомъ пороги второй и четвертый совершенно непроходимы судами въ лѣтнюю воду, остальные же болѣе или менѣе проходимы по линіямъ наиболѣе спокойнаго теченія рѣки.

Изученіе Тунгусскаго порога приводитъ къ заключенію, что вся его роль въ развитіи грузового движенія по Вельмо-Тунгусскому пути должна сводиться къ выясненію двухъ основныхъ положеній:

1) Проходимъ ли порогъ на судахъ въ весеннее половодье безъ особыхъ для того приспособленій (туэра, траллеса и др.)?

2) Можетъ ли имѣть серьезныя послѣдствія расчистка порога съ цѣлью образованія свободнаго прохода для судовъ?

Послѣдній вопросъ повидимому не требуетъ разъясненій, такъ какъ установленная нами еще ранѣе при описаніи рѣкъ Теи и Вельмо не полная судоходность Вельмо-Тунгусскаго пути на всемъ его протяженіи въ лѣтнее время тѣмъ самымъ и исключаетъ всякую необходимость расчистки порога. Къ тому же даже при условіи расчистки онъ можетъ остаться непроходимымъ для судовъ собственными средствами по причинѣ стремительности теченія рѣки въ порогахъ лѣтомъ, когда съ обмелѣніемъ рѣкъ начинаетъ сильно чувствоваться даже незначительная покатость русла. Кромѣ того самая расчистка порога, по всей вѣроятности, потребовала бы огромныхъ средствъ, такъ какъ пришлось бы убирать не отдѣльные какіе-либо камни, а цѣлую серію камней въ порогахъ второмъ и четвертомъ.

Интереснѣе и важнѣе представляется отвѣтить опредѣленно на первый вопросъ, проходимъ ли Тунгусскій порогъ въ весеннее время безъ особыхъ для того приспособленій? Лучше всего подобный вопросъ рѣшался бы пробнымъ проплывомъ на пароходѣ весной, когда порогъ покрытъ водой, для каковой цѣли экскурсія г. Бенцелевича и могла быть особенно полезна, если бы она была снаряжена нѣсколько ранѣе. Не имѣя же

примѣровъ проплытія, приходится дѣлать заключенія по естественнымъ условіямъ и въ особенности по очертаніямъ и профилю рѣчныхъ береговъ, позволяющихъ судить о той или другой степени сжатія весенней воды и ея стремительности. Въ этомъ отношеніи берега Тунгуски въ порогѣ особенно благопріятны. Представляя изъ себя не крутые увалы, покрытые мѣшаннымъ лѣсомъ, они даютъ полное основаніе предполагать, что весенній видъ порога отличается спокойнымъ теченіемъ воды при полномъ отсутствіи какого бы то ни было сжатія ея. Кромѣ того значительный подъемъ воды, надо полагать, сглаживаетъ вліяніе покатости русла въ порогахъ второмъ и четвертомъ. Подобныя предположенія наши, основанныя исключительно на естественныхъ данныхъ, подтверждаются, какъ мы уже видѣли, жителями деревни Подкаменной, удостовѣряющими, что въ весеннее время порогъ спокоенъ и вполне проходимъ судами.

Послѣдніе сдѣланные нами выводы представляютъ изъ себя все наиболѣе цѣнное, что мы могли извлечь изъ своей экскурсіи по Вельмо-Тунгусскому пути, заслуживающему полного вниманія, при условіи проходимости въ весеннее время Тунгусскаго порога. Только при этомъ послѣднемъ условіи могутъ имѣть реальное значеніе всѣ дальнѣйшія соображенія по части организаціи водныхъ перевозокъ и вообще использованія этого пути въ возможно широкомъ смыслѣ.

Ниже мы приводимъ проектныя предположенія, касающіяся организаціи грузового движенія по Вельмо-Тунгусскому пути, считая судоходность послѣдняго съ 20 мая, времени прохода льда по 25—30 іюня, времени замѣтнаго мелѣнія таежныхъ рѣкъ.

## ПРОЕКТЪ

водной перевозки грузовъ (дражныхъ частей и припасовъ) изъ города Красноярска на Усть-Енашиминскій пріискъ въ Сѣверной системѣ Енисейскаго горнаго округа по Вельмо-Тунгусскому пути.

Перевозку слѣдуетъ разбить на 2 части:

I часть—перевозка отъ Красноярска до деревни Подкаменной Тунгуски или до Тунгусскаго порога, отстоящаго отъ первой въ 240 верстахъ.

II часть—перевозка отъ деревни Подкаменной Тунгуски или Тунгусскаго порога до Усть-Енашиминскаго пріиска.

Первая часть перевозки можетъ быть выполнена на любомъ изъ мѣстныхъ пароходовъ, съ наибольшей возможной нагрузкой баржъ до 20—30 тысячъ пудовъ, и притомъ въ любое время навигаціи вслѣдствіе судоходности Енисея и Подкаменной Тунгуски, на разстояніи 240 верстъ отъ устья (до перваго порога).

Вторая часть перевозки можетъ быть выполнена лишь въ періодъ



весенняго половодья съ 15—20 мая по 25—30 іюня, и притомъ на мелко-сидящемъ пароходѣ-буксирѣ, съ специально приспособленными для такихъ перевозокъ баржами—осадки не болѣе 2—3 футъ.

Единственно пригоднымъ для подобной перевозки пароходомъ изъ мѣстной Енисейской флотиліи слѣдуетъ считать пароходъ „Инородецъ“ Средне-Сибирской Компаніи Пароходства, уже неоднократно плававшій по таежнымъ рѣкамъ, Б. Питу и Подкаменной Тунгуски, въ весеннее половодье и имѣющій свои мелко-сидящія баржи съ нагрузкой до 6000 пудовъ.

Перевозочная работа „Инородца“ выражается въ слѣдующихъ цифрахъ:  
 машина—25 силъ,  
 осадка—2—3 фута,  
 расходъ топлива—1 саж. на 3 часа работы, или 8 саж. въ сутки.

При отсутствіи ранѣ заготовленныхъ дровъ таковыя могутъ заготовляться въ пути собственными средствами во время ночныхъ стоянокъ, при усиленномъ составѣ команды матросовъ въ 10 человекъ. Дрова рубаются изъ листовнаго сухостоя и валежника, которые въ изобилии находятся по берегамъ рѣкъ. Палуба парохода принимаетъ до 15 саж. дровъ, т. е. почти на 2 сутокъ, не загружая слишкомъ парохода. Сажень дровъ слѣдуетъ считать въ 70 пудовъ вѣсомъ<sup>1)</sup>. Скорость движенія противъ теченія съ баржей, нагруженной до 4—5 тысячъ пудовъ, около 3—4 верстъ въ часъ, или 70—90 верстъ въ сутки. Подобная скорость достигалась „Инородцемъ“ по рѣкѣ Б. Питу, который, въ весеннее половодье по быстротѣ спада воды и профилю русла, гораздо стремительнѣе рѣкъ Теи, Вельмо и Подкаменной Тунгуски.

Обратное плаваніе по теченію рѣкъ съ пустой баржей должно совершаться со скоростью 25—30 верстъ въ часъ или 400—500 верстъ въ сутки.

При этихъ данныхъ скорость одного рейса „Инородца“ отъ деревни Подкаменной Тунгуски до Усть-Енашимскаго пріиска, принимая разстояніе между ними въ 550 верстъ, составитъ въ одинъ конецъ противъ теченія рѣкъ 6—7 сутокъ и 1 сутки на обратный путь, а всего 8—9 сутокъ, что, при продолжительности весенней навигаціи въ 35—40 дней, дастъ возможность совершить 4—5 рейсовъ и перебросить грузъ 18—22 тысячи пудовъ.

При условіи же предварительнаго (часть 1 перевозки) подвоза груза до Тунгусскаго порога, продолжительность одного рейса „Инородца“ отъ этого порога до Усть-Енашимскаго пріиска составитъ въ оба конца (320 + 320 в.) не болѣе 5 сутокъ, что дастъ возможность перевезти за 7 рейсовъ 30—35 тысячъ пудовъ.

При первыхъ признакахъ обмелѣнія рѣкъ и обнаженія порога (въ послѣднихъ числахъ іюня или первыхъ іюля) „Инородецъ“ подбираетъ свои баржи и ранѣ привезенную другимъ пароходомъ большую баржу и выплываетъ на Енисей.

<sup>1)</sup> 1 саж. аршинныхъ дровъ, примѣрно.

Перевозка при помощи „Инородца“ должна быть организована не менѣе, чѣмъ на 3 баржахъ, для избѣжанія потери времени на нагрузку, и выгрузку съ тѣмъ расчетомъ, чтобы во время слѣдованія въ пути одной баржи, другія нагружались или разгружались.

Пароходъ долженъ быть снабженъ паровой лебедкой на носу и достаточнымъ количествомъ троста (діам.— $\frac{1}{2}$  дюйма) для борьбы съ быстрой рѣкь. Однако, можно быть увѣреннымъ, что по характеру русель рѣкь Теи, Вельмо и Подкаменной Тунгуски къ этимъ приспособленіямъ, необходимымъ для плаванія по таежнымъ рѣкамъ, прибѣгать не придется.

Слѣдуетъ имѣть въ виду, что предварительный подвозъ груза (часть 1 перевозки) ни въ коемъ случаѣ не можетъ быть ограниченъ въ конечныхъ своихъ пунктахъ деревней Подкаменной Тунгуской или Тунгусскимъ порогомъ. Высота весенней воды въ порогъ, достигающая 6—7 аршинъ выше ординара, можетъ позволить завезти грузъ на крупныхъ баржахъ и значительно выше порога, до устья Вельмо или даже устья Теи, и тѣмъ облегчить, ускорить и удешевить окончательно перевозку на „Инородцѣ“ до мѣста назначенія.

Какъ видимъ, проектъ водной перевозки грузовъ по Вельмо-Тунгусскому пути очень не сложенъ. Первоначально грузъ доставляется къ Тунгусскому порогу однимъ изъ крупныхъ пароходовъ, здѣсь онъ перегружается на особыя небольшія баржи и спеціальнымъ мелкосидящимъ пароходомъ буксируется до мѣста назначенія. Въ качествѣ мелкосидящаго и достаточно сильнаго парохода мы взяли для примѣра „Инородецъ“, но это не исключаетъ возможности пользоваться для этой цѣли и какимъ-либо другимъ пароходомъ, близкимъ по типу къ этому пароходу.

Бесъ секретъ перевозки заключается въ успѣшномъ поднятіи баржей черезъ Тунгусскій порогъ, при достаточно сильномъ напорѣ весенней воды, что составляетъ самую серьезную часть этой перевозки. Все остальное, повидимому, не представляетъ никакого труда и зависитъ исключительно отъ своевременности плаванія. Съ другой стороны, если бы при недостаточной сильной пароходной машинѣ поднятіе нагруженныхъ баржей и представило серьезныя препятствія, то на протяженіи пороговъ №№ 2 и 4 можно было бы безъ особеннаго труда перетащить Грузъ волокомъ по берегу и затѣмъ грузить спокойно выше порога. Даже при этомъ послѣднемъ условіи перевозка воднымъ путемъ все же представила бы значительную экономію по сравненію съ перевозкой по Назимовской дорогѣ, или въ особенности по Ново-Нифантьевской въ лѣтнее время.

При исчисленіи стоимости проектируемой перевозки, не слѣдуетъ ни въ коемъ случаѣ руководствоваться существующими въ настоящее время цѣнами на перевозку дражныхъ частей по рѣкамъ Енисею и даже Б. Пигу, объясняющимися исключительно новизной этого дѣла и незнаніемъ условій плаванія по таежнымъ рѣкамъ.

При рациональной постановкѣ дѣла перевозка по Вельмо-Тунгусскому



пути, намъ думается, должна обойтись не дороже 40—50 к. за пудъ. Между тѣмъ перевозка дражныхъ частей по Назимовской дорогѣ въ настоящее время обходится не дешевле 1 р. 20 к. пудъ въ среднемъ, перевозка же по Ново-Нифантьевской дорогѣ въ лѣтнее время можетъ стоить и до 3 рублей за пудъ.

Въ лѣто 1907 г. по Вельмо-Тунгусскому пути подрядились для Федоровскаго золотопромышленнаго общества доставить на Усть-Енашиминскій пріискъ 3000 пудовъ груза Енисейскіе подрядчики, Востротинъ и Мурогинъ съ платою, какъ мы слышали, по 1 р. 50 к. за пудъ. Указанный грузъ они размѣстили на 5 остяцкихъ илимкахъ по 600 пуд. въ каждую, нанявъ для каждой лодки по 6—7 человекъ бурлаковъ. Свою доставку они предполагали выполнить въ теченіе одного мѣсяца и надо замѣтить, что расчетъ ихъ былъ вполне правиленъ, если бы въ переговорахъ съ Федоровскимъ Обществомъ они не упустили время. Лодки были погружены въ селѣ Назимовскомъ лишь 15 іюня, какого числа они и тронулись въ путь. При столь позднемъ отплытіи, естественно, что когда они вошли въ Вельмо, то вода уже начала сильно спадать. Вельмо тѣмъ не менѣе они прошли безъ всякихъ задержекъ, и первое серьезное препятствіе встрѣтили въ устьѣ Тея, какъ мы заранѣе и предполагали. Войдя въ Тею, они затѣмъ принуждены были бороться со всѣми мелями, въ изобиліи встрѣчающимися на этой рѣкѣ, вслѣдствіе чего, вмѣсто предполагаемаго начала іюля, они пришли на Усть-Енашиминскій пріискъ лишь въ половинѣ августа. По свидѣтельству этихъ подрядчиковъ Тунгусскій порогъ они прошли совершенно свободно, поднявъ всѣ лодки постепенно одна за другой.

Попытка Востротина и Мурогина въ общемъ кончилась неудачно и по всей видимости она не только не оправдала расчеты подрядчиковъ, но и потребовала отъ нихъ лишнихъ расходовъ, тѣмъ не менѣе она имѣетъ глубоко важное принципиальное значеніе. Съ этой доставкой впервые было обращено вниманіе на Вельмо-Тунгусскій путь, до сего времени почти никому не извѣстный, при этомъ, по увѣренію тѣхъ же лицъ, вся неудача ихъ доставки заключалась лишь въ слишкомъ позднемъ отплытіи, вслѣдствіи чего, при спавшей водѣ, плаваніе по Теѣ для нихъ представило затрудненія.

По всей вѣроятности примѣръ Востротина и Мурогина найдетъ своихъ подражателей, которые будутъ болѣе предусмотрительными и искусными въ этомъ дѣлѣ. Такъ, по мнѣнію тѣхъ же лицъ, Вельмо-Тунгусскимъ путемъ вполне возможно доставлять кладъ бичевой лошадьми, что, конечно, внесетъ еще болѣе удешевленный и удобный способъ перевозки.

Наконецъ, возможно доставлять грузъ въ лодкахъ бичевой на собакахъ по способу, практикуемому остяками.

Лично мы въ высокой степени удовлетворены тѣмъ обстоятельствомъ, что экскурсія г-на Бенцелевича, а также пробная доставка грузовъ

Востротина и Мурогина произошли въ лѣто 1907 года, т. е. послѣ того, какъ осенью 1906 года мы совершили экскурсію по Вельмо-Тунгусскому пути, и всеми возможными для насъ средствами старались возбудить интересъ къ этому пути, если не въ цѣляхъ пользованія имъ для водныхъ доставокъ, то по крайней мѣрѣ въ цѣляхъ предварительнаго его изслѣдованія.

### Водный путь по рѣкѣ Б. Питу.

Въ нашемъ обзорѣ пріисковъ путей Сѣверной системы Енисейскаго горнаго округа очень кратко упоминается о другомъ водномъ пути по рѣкѣ Б. Питу. Все наиболѣе интересное, касающееся этого пути, изложено нами въ отдѣлѣ о Старо-Нифантьевской дорогѣ, безъ которой водный путь по Питу, вообще говоря, теряетъ всякое значеніе.

Съ точки зрѣнія судоходности, рѣка Питъ подходитъ къ общему типу таежныхъ рѣкъ, весьма многоводныхъ въ весеннее время и сильно мелѣющихъ въ іюлѣ и августѣ мѣсяцахъ. Характеръ рѣчныхъ береговъ его гораздо болѣе гористый, чѣмъ описанныхъ нами рѣкъ Вельмо-Тунгусскаго пути, вслѣдствіе чего быстрота теченія и весеннее сжатіе воды значительнѣе, чѣмъ въ указанныхъ рѣкахъ.

Подобно Теѣ, въ лѣтнее время Питъ совершенно не судоходенъ, вслѣдствіе большого количества мелей и шиверовъ; въ весеннее же время, несмотря на стремительность воды, пароходная грузовая доставка вполне возможна, чему имѣются фактическіе примѣры. Такъ, въ 1901 году по рѣкѣ Б. Питу весной поднимался съ баржей въ 4.000 пудовъ уже упомянутый нами пароходъ „Иноходецъ“, снаряженный для доставки груза на пріиски золотопромышленника Матонина. Свою кампанію „Иноходецъ“ совершилъ весьма удачно, дойдя до устья рѣки Нѣмчаны (см. карту листъ I), впадающей въ Питъ приблизительно въ 15-ти верстахъ выше зимовья Брянки.

Есть основаніе предполагать, что судоходность Пита въ весеннее время простирается и выше устья Нѣмчаны до устья Кадры и даже до устья Таврикуля. Здѣсь, вблизи Таврикуля на рѣкѣ Питу, находится общезвѣстный Таврикульскій порогъ, совершенно непроходимый судами по причинѣ крутого паденія воды.

Живой примѣръ грузовой доставки на пароходѣ „Иноходецъ“ въ весеннее половодье по рѣкѣ Б. Питу, отличающемуся весьма стремительнымъ теченіемъ въ это время, является лучшей гарантіей судоходности и Вельмо-Тунгусскаго пути, также весьма обильнаго водой въ весеннее время.

Всего протяженія по рѣкѣ Б. Питу слѣдуетъ считать:

отъ устья Пита до зимовья Б. Питскаго . . . 75 вер.

„ зимовья Питскаго до устья р. Сухой Питъ. 25 „



отъ устья Сухого Пита до устья р. Брянки.	60	вер.
„ устья Брянки до устья р. Таврикуль .	60	„
Всего приблизительно. . . . .	220	„

Всѣ прочія соображенія, высказанныя нами по части организаціи пароходнаго движенія по Вельмо-Тунгусскому пути, въ полной мѣрѣ примѣнимы и къ водному пути по рѣкѣ Б. Питу.

Описаніемъ водныхъ путей Вельмо-Тунгусскаго и по рѣкѣ Б. Питу мы заканчиваемъ свой „Обзоръ пріисковыхъ путей Сѣверной системы Енисейскаго горнаго округа“. Въ этомъ обзорѣ сгруппированы собранныя нами данныя, касающіяся всѣхъ пріисковыхъ путей Сѣверно-Енисейской тайги какъ сухопутныхъ, такъ и водныхъ. Животрепещущій интересъ къ этимъ путямъ не позволилъ намъ слишкомъ медлить съ опубликованіемъ своихъ данныхъ, иногда очень краткихъ и недостаточно обоснованныхъ. Всѣ дальнѣйшія изслѣдованія этихъ путей, а равно соображенія о ремонтѣ ихъ, возстановленіи старыхъ дорогъ и проведеніи новыхъ въ районѣ Сѣверно-Енисейской тайги могутъ имѣть болѣе важныя послѣдствія и болѣе правильное разрѣшеніе съ опубликованіемъ сырыхъ матеріаловъ по этой части, изложенныхъ въ нашемъ обзорѣ.

### Дополненія къ Обзору.

Пособіемъ при составленіи Обзора пріисковыхъ путей Сѣверной системы Енисейскаго горнаго округа служили:

- 1) Отчетъ по статистико-экономическому изслѣдованію золотопромышленности Сѣверно-Енисейскаго горнаго округа горнаго инженера Внуковского.
- 2) Военно-топографическая карта Енисейскаго горнаго округа.
- 3) Выдержки изъ записокъ военныхъ топографовъ.
- 4) Графическій журналъ изслѣдованія Рязанской дороги, составленный Тейскимъ золотопромышленнымъ Товариществомъ.

### При обзорѣ приложены:

Листъ I—карта пріисковыхъ путей Сѣверной системы Енисейскаго горнаго округа.

Листъ II—карта Воднаго Вельмо-Тунгусскаго пути.

Изъ указанныхъ приложеній карта пріисковыхъ путей Сѣверной системы (листъ I) составлена нами по картѣ пріисковъ Сѣверно-Енисейскаго горнаго округа, приложенной къ отчету г. Внуковского, съ нанесеніемъ на нее по возможности всѣхъ существующихъ въ настоящее время пріисковыхъ дорогъ, телѣжныхъ тропъ, а также брошенныхъ дорогъ.

Цѣлью составленія подобной карты послужило желаніе предоставить

вѣмъ интересующимся Сѣверно-Енисейской тайгой такую карту пріисковъ и дорогъ между ними, которая была бы не слишкомъ большихъ размѣровъ, удобна при разѣздахъ по тайгѣ и въ то же время достаточно детальна. Военно-топографическая карта въ этомъ отношеніи мало удовлетворительна, такъ какъ слишкомъ громоздка, а кромѣ того имѣетъ существенный недостатокъ — несовпадемость отдѣльныхъ планшетовъ, не позволяющій соединить всѣ планшеты въ одну цѣльную карту. Между тѣмъ, при своихъ неоднократныхъ поѣздкахъ въ Сѣверно-Енисейскую тайгу, мы могли убѣдиться, какая потребность ощущается среди пріисковыхъ дѣятелей, именно, въ картѣ, могущей служить путеводителемъ по тайгѣ. Предпринявъ къ тому же составленіе Обзора пріисковыхъ путей, мы естественно нуждались въ составленіи подобной карты, желая сдѣлать свою работу наиболѣе удобопонятной и полезной. При составленіи карты мы наносили отдѣльныя дороги, руководствуясь по преимуществу конечными пунктами каждой дороги, стараясь самое направленіе дороги согласовать съ таковымъ же на военно-топографической картѣ. Что же касается тѣхъ дорогъ или отдѣльныхъ участковъ ихъ, которые не вошли въ Военно-топографическую карту, то показанное нами направленіе этихъ дорогъ на картѣ (листъ I) можетъ считаться лишь приблизительнымъ. Мы уже указывали выше, какой существенный пробѣлъ оказался въ работѣ военно-топографической партіи, посвященной съемкѣ одного только пріисковаго района, вслѣдствіе чего такія важныя въ исторіи промысла дороги, какъ Рязановская, Лопатинская и частью Старо-Нифантьевская, не вошли на топографическую карту.

При составленіи карты воднаго Вельмо-Тунгусскаго пути (листъ II) нами также лишь приблизительно нанесены притоки рѣкъ Подкаменной Тунгуски и Вельмо. Изъ промышленныхъ соображеній представляется крайне интереснымъ и важнымъ составить хотя бы схематическую карту воднаго Вельмо-Тунгусскаго пути, съ нанесенными на ней главнѣйшими особенностями этого пути, тѣмъ болѣе, что военно-топографическая карта этого пути уже вовсе мало кому доступна.



**СВѢДѢНІЯ О ДѢЙСТВІИ ДОМЕННЫХЪ ПЕЧЕЙ НА УРАЛЬСКИХЪ И ОЛОНЕЦКИХЪ КАЗЕННЫХЪ ГОРНЫХЪ ЗАВОДАХЪ ЗА 1907 ГОДЪ.**

Н. И. Сурдула.

Приводимыя ниже свѣдѣнія о доменной плавкѣ на Уральскихъ и Олонецкихъ казенныхъ горныхъ заводахъ (казенные чугуноплавильные заводы, расположенные въ Царствѣ Польскомъ, находятся въ арендѣ у частныхъ лицъ) въ 1907 году составлены на основаніи вѣдомостей, ежемѣсячно представляемыхъ въ Горный Департаментъ заводоуправленіями, въ видѣ выписокъ изъ журналовъ по дѣйствію доменныхъ печей, по особой формѣ, установленной Горнымъ Ученымъ Комитетомъ.

Данныя относительно выплавки чугуна на отдѣльныхъ казенныхъ горныхъ заводахъ, по примѣру прежнихъ лѣтъ, сгруппированы по округамъ.

**Гороблагодатскій округъ.**

Изъ пяти заводовъ Гороблагодатскаго округа въ теченіе 1907 года выплавляли чугунъ только три завода: Кушвинскій, Верхнетуринскій и Баранчинскій, а остальные—Нижнетуринскій и Серебрянскій—находились въ остановкѣ.

Относительно каждаго изъ бывшихъ въ дѣйствіи заводовъ слѣдуетъ замѣтить слѣдующее.

На Кушвинскомъ заводѣ въ отчетномъ году, такъ же какъ и въ предшествовавшемъ ему 1906 году, работали только двѣ домны № 1 и № 3, при чемъ домна № 1 плавала чугунъ круглый годъ, начавъ кампанію 8 февраля 1906 года; продолжительность кампаніи 692 сутокъ; домна № 3 была въ дѣйствіи всего лишь 279 сутокъ; послѣдняя находилась въ остановкѣ на „парахъ“ одинъ разъ въ теченіе 45 сутокъ, съ 17 апрѣля по 1 іюня, а другой разъ 18 сутокъ въ сентябрѣ мѣсяцѣ; въ декабрѣ означенная доменная печь, послѣ десяти-суточной работы, была выдута вслѣдствіе большого разгара горна и провала верхней части шахты. Домна была въ кампаніи 1337 сутокъ, съ 17 декабря 1903 года. Что же касается доменъ № 2 и № 4, то первая изъ нихъ была выдута за полнымъ

разгаромъ горна и нижней части заплечиковъ еще въ іюнѣ 1906 года, а домна № 4 бездѣйствуетъ уже съ февраля 1903 года, когда прекратила кампанію вслѣдствіе разгара горна и верхней колошниковой клажи.

На Верхнетуринскомъ заводѣ въ 1907 году изъ четырехъ доменныхъ печей работала только одна—№ 3, и то всего лишь 113 сутокъ, съ 9 сентября до конца года; домна № 1 прекратила кампанію въ мартѣ 1906 г.; домна № 2 была выдута въ концѣ 1904 года; домна № 4 бездѣйствуетъ съ 1901 года, когда вслѣдствіе разгара горна, заплечиковъ и верхней части шахты, прекратила работу.

На Баранчинскомъ заводѣ въ отчетномъ году работала также только одна домна № 2, при чемъ въ дѣйствіи была 278 сутокъ,—съ 29 марта до конца года;—вторая же доменная печь № 1 не работаетъ съ ноября 1903 года, когда была выдута за разгаромъ горна.

Нижнетуринскій и Серебрянскій заводы бездѣйствуютъ: домна Нижнетуринскаго завода прекратила кампанію въ декабрѣ 1906 года, а домна Серебрянскаго завода перестала плавить чугуны въ маѣ того же 1906 г.

Такимъ образомъ, въ теченіе 1907 года на казенныхъ горныхъ заводахъ Гороблагодатскаго округа изъ всего наличнаго количества печей (12) дѣйствовало лишь четыре домны, т. е.  $\frac{1}{3}$  ихъ состава, а изъ бывшихъ въ ходу только лишь одна домна работала круглый годъ, а изъ трехъ остальныхъ: одна дѣйствовала девять мѣсяцевъ, одна около полу-года и одна около трехъ мѣсяцевъ.

Число сутокъ дѣйствія доменныхъ печей въ 1907 году было всего лишь 1035,—на 499 сутокъ менѣе, чѣмъ въ 1906 году и на 1241 меньше, чѣмъ въ 1905 году.

Вообще, число сутокъ дѣйствія печей съ каждымъ годомъ замѣтно идетъ на убыль, и, сравнивая, напр., результаты дѣйствія заводовъ въ 1901 году и въ 1907 году, можно усмотрѣть, что въ отчетномъ году число сутокъ дѣйствія уменьшилось болѣе, чѣмъ въ три раза.

Сказанное поясняется нижеслѣдующими цифровыми данными:

Въ 1901 году печи работали . . . .	3.293	сутокъ
„ 1902 „ „ . . . .	2.328	„
„ 1903 „ „ . . . .	1.919	„
„ 1904 „ „ . . . .	1.814	„
„ 1905 „ „ . . . .	2.276	„
„ 1906 „ „ . . . .	1.534	„
„ 1907 „ „ . . . .	1.035	„

При такой весьма незначительной продолжительности общей работы печей въ 1907 году, конечно, и выплавка чугуна въ этомъ году на Гороблагодатскихъ казенныхъ заводахъ не могла быть велика.



Дѣйствительно, выплавка чугуна въ 1907 г., составивъ 1.839.253 п., понизилась на 682.716 пуд., т. е. на 27%, сравнительно съ 1906 годомъ и на 1.359.715 пуд., т. е. на 42%, сравнительно съ 1905 годомъ.

Казенными горными заводами Гороблагодатскаго округа выплавлено чугуна:

Въ 1897 году . . . . .	1.929.506	пуд.
„ 1898 „ . . . . .	2.046.683	„
„ 1899 „ . . . . .	2.333.852	„
„ 1900 „ . . . . .	2.849.905	„
„ 1901 „ . . . . .	3.101.375	„
„ 1902 „ . . . . .	2.794.921	„
„ 1903 „ . . . . .	2.107.268	„
„ 1904 „ . . . . .	2.392.645	„
„ 1905 „ . . . . .	3.198.968	„
„ 1906 „ . . . . .	2.521.969	„
„ 1907 „ . . . . .	1.839.253	„

Изъ этихъ данныхъ можно усмотрѣть, что до 1901 года включительно общее количество ежегодно выплавляемаго чугуна постепенно увеличивалось, а съ 1902 года, хотя и замѣчается нѣкоторое колебаніе, но въ общемъ выплавка стала падать.

Уменьшеніе общей производительности заводовъ не могло, конечно, не отразиться и на производительности каждаго завода въ отдѣльности.

Дѣйствительно, какъ видно изъ нижеприводимыхъ свѣдѣній, на всѣхъ заводахъ, за исключеніемъ Баранчинскаго, замѣчается уменьшеніе выплавки чугуна.

На Кушвинскомъ заводѣ въ 1907 году было выплавлено чугуна 1.151.520 пуд., на 44.990 пуд. менѣе, чѣмъ въ 1906 году, когда выплавка равнялась 1.196.511 пуд. Такое уменьшеніе количества выплавленного чугуна на этомъ заводѣ можно отчасти объяснить слѣдующимъ обстоятельствомъ: хотя въ 1907 году дѣйствовали тѣ же домны, что и въ 1906 году, но количество сутокъ дѣйствія печей въ 1907 году было на 48 сутокъ меньше, чѣмъ въ 1906 году (въ 1907 году 644 сутокъ, а въ 1906 году—692), а кромѣ того въ 1906 году печи работали безъ перерывовъ, въ 1907 же году домна № 3 два раза была останавливаема.

На Верхнетуринскомъ заводѣ въ 1907 году выплавлено чугуна всего лишь 252.349 пуд., на 84.469 пуд. менѣе, чѣмъ въ 1906 году, и на 785.277 пуд. менѣе, чѣмъ въ 1905 году (въ 1905 году—1.037.626 п., въ 1906 году—336.818 пуд.). На пониженіе производительности этого завода не могло не оказать вліянія, какъ постепенное сокращеніе числа дѣйствующихъ печей, такъ и уменьшеніе времени работы каждой печи; изъ данныхъ о дѣйствіи печей за послѣдніе три года видно, что въ

1905 году на Верхнетуринскомъ заводѣ работали двѣ домны въ теченіе всего года, въ 1906 году работали также двѣ домны, но уже всего лишь по три мѣсяца, а въ 1907 году была въ ходу уже только лишь одна печь и всего около 4 мѣсяцевъ.

На Баранчинскомъ заводѣ выплавка чугуна въ 1907 году, хотя и повысилась на 148.352 пуд. сравнительно съ 1906 годомъ, но увеличеніе это, повидимому, носить случайный характеръ, потому что, сопоставляя результаты дѣйствія отчетнаго года и нѣсколькихъ предшествовавшихъ ему лѣтъ, видно, что количество выплавленного чугуна въ 1907 году ниже, чѣмъ въ каждомъ (за исключеніемъ 1906 года) изъ предыдущихъ лѣтъ. Такъ: въ 1907 году было выплавлено чугуна: 435.393 пуд., въ 1906 году—287.041 пуд., въ 1905 году—489.289 п., въ 1904 году—472.827 пуд. и въ 1903 году—538.000 пудовъ.

На Нижнетуринскомъ заводѣ въ 1907 году плавка чугуна не производилась, въ 1906 году было выплавлено 541.751 пуд.

На Серебрянскомъ заводѣ въ 1907 году также работа не производилась, въ 1906 году онъ далъ чугуна 159.848 пудовъ.

На выплавку чугуна каждымъ изъ заводовъ Гороблагодатскаго округа было израсходовано руды и древеснаго угля, какъ видно изъ нижеприводимой таблицы, слѣдующее количество:

ЗАВОДЫ.	Количество руды, пудовъ.	Количество угля, коробовъ.	
		Кучного жженія.	Печного жженія.
<b>Кушвинскій.</b>			
Домна № 1 . . . . .	1.076.160	2.920	35.738
Домна № 3 . . . . .	923.140	3.597	30.129
<b>Верхнетуринскій.</b>			
Домна № 3 . . . . .	399.505 <sup>1)</sup>	12.300,5	—
<b>Баранчинскій.</b>			
Домна № 2 . . . . .	704.320 <sup>2)</sup>	3.555,5	20.940
Всего . . . . .	3.103.125	22.373	86.807

<sup>1)</sup> Въ томъ числѣ стружекъ желѣзныхъ 200 пуд., отры чугуновой 24.962 пуда.

<sup>2)</sup> Въ томъ числѣ отры 17.102 пуда.



Изъ всего вышеизложеннаго относительно выплавки чугуна на казенныхъ горныхъ заводахъ Гороблагодатскаго округа можно вывести заключение, что таковая въ 1907 году, по сравненію съ десятью послѣдними годами, была въ самомъ худшемъ состояніи, — 1907 годъ по количеству выплавленнаго чугуна занялъ послѣднее мѣсто въ ряду этихъ лѣтъ. Однако, уменьшеніе выплавки чугуна на Гороблагодатскихъ заводахъ не сопровождалось ухудшеніемъ плавки, а, напротивъ, изъ нижеприводимыхъ данныхъ возможно будетъ усмотрѣть, что въ 1907 году почти на всѣхъ заводахъ этого округа (за исключеніемъ домны № 9 Кушвинскаго завода, на которомъ плавка незначительно ухудшилась), судя по относительному выходу чугуна на количество топлива и руды, плавка улучшилась противъ предыдущаго года.

Результаты плавки въ 1906 и 1907 годахъ были слѣдующіе:

#### На Кушвинскомъ заводѣ.

	Домна № 1.		Домна № 2.		Домна № 3.		Домна № 4.	
	Въ 1906 г.	Въ 1907 г.	Въ 1906 г.	Въ 1907 г.	Въ 1906 г.	Въ 1907 г.	Въ 1906 г.	Въ 1907 г.
Средній выходъ чугуна въ сутки въ пудахъ . .	1513,22	1705,7	Не дѣйствовала.	Не дѣйствовала.	1922,43	1892,5	Не дѣйствовала.	Не дѣйствовала.
Средній выходъ чугуна на коробъ угля въ пудахъ .	16,04	16,11			15,28	15,66		
Средній выходъ чугуна на пудъ угля въ пудахъ . .	1,06	1,02			1,04	0,98		
% выхода чугуна изъ руды	57,94	57,98			57,28	57,24		

Изъ этой таблицы видно, что на Кушвинскомъ заводѣ въ домнѣ № 1 плавка нѣсколько улучшилась, а именно: средній выходъ чугуна въ сутки увеличился на 192,48 пуд.; средній выходъ чугуна на коробъ угля повысился на 0,07 пуд.; % выхода чугуна изъ руды также поднялся на 0,04; что же касается средняго выхода чугуна на пудъ угля, то, если таковой и понизился, то незначительно — на 0,04 пуд. Въ домнѣ же № 3 плавка какъ качественно, такъ и количественно, хотя и незначительно, но пала: суточная производительность съ 1922,43 пуд. опустилась до 1892,5 пуд., т. е. понизилась на 29,93 пуд. Средній выходъ чугуна на пудъ угля уменьшился на 0,06 пуд.; % выхода чугуна изъ руды понизился на 0,04 пуд. и только средній выходъ чугуна на коробъ угля увеличился на 0,38 пуд. Худшіе результаты плавки въ до-

менной печи № 3 въ 1907 году, сравнительно съ 1906 годомъ, объясняются тѣмъ, во-1-хъ, что печь эта была нѣсколько разъ останавливаема и во-2-хъ, что печь отработывала свой срокъ: въ концѣ года послѣ 4-хъ-лѣтней кампаніи она была выдута для ремонта. Домны № 2 и № 4 ни въ 1906, ни въ 1907 годахъ не дѣйствовали.

На Верхнетуринскомъ заводѣ.

	Домна № 1.			Домна № 2.			Домна № 3.			Домна № 4.		
	Въ 1905 г.	Въ 1906 г.	Въ 1907 г.	Въ 1905 г.	Въ 1906 г.	Въ 1907 г.	Въ 1905 г.	Въ 1906 г.	Въ 1907 г.	Въ 1905 г.	Въ 1906 г.	Въ 1907 г.
Средній выходъ чугуна въ сутки въ пудахъ . . . . .	1744,29	Не дѣйствовала.	Не дѣйствовала.	Не дѣйствовала.	Не дѣйствовала.	Не дѣйствовала.	1512,62	2040,18	2233,16	Не дѣйствовала.	Не дѣйствовала.	Не дѣйствовала.
Средній выходъ чугуна на корбъ угля въ пудахъ . . . . .	18,27	Не дѣйствовала.	Не дѣйствовала.	Не дѣйствовала.	Не дѣйствовала.	Не дѣйствовала.	18,44	19,93	20,51	Не дѣйствовала.	Не дѣйствовала.	Не дѣйствовала.
Средній выходъ чугуна на пудъ сырого угля въ пудахъ . . . . .	0,96	Не дѣйствовала.	Не дѣйствовала.	Не дѣйствовала.	Не дѣйствовала.	Не дѣйствовала.	1,03	1,05	1,18	Не дѣйствовала.	Не дѣйствовала.	Не дѣйствовала.
Средній выходъ чугуна на пудъ сухого угля въ пудахъ . . . . .	1,03	Не дѣйствовала.	Не дѣйствовала.	Не дѣйствовала.	Не дѣйствовала.	Не дѣйствовала.	1,12	1,13	1,29	Не дѣйствовала.	Не дѣйствовала.	Не дѣйствовала.
% выхода чугуна изъ руды . . . . .	58,22	Не дѣйствовала.	Не дѣйствовала.	Не дѣйствовала.	Не дѣйствовала.	Не дѣйствовала.	58,89	60,01	60,69	Не дѣйствовала.	Не дѣйствовала.	Не дѣйствовала.

Сопоставляя вышеприведенныя данныя, можно вывести заключеніе, что плавка въ домнѣ № 3 Верхнетуринскаго завода, начиная съ 1905 г., постепенно улучшается во всѣхъ отношеніяхъ; въ этой домнѣ средній выходъ чугуна въ сутки съ 1512,62 пуд. въ 1905 году поднялся до 2040,18 пуд. въ 1906 году и до 2223,16 пуд. въ 1907 году, т. е. въ 1906 году увеличился на 527,56 пуд., а въ 1907 году на 720,54 пуд., сравнительно съ 1905 годомъ; средній выходъ чугуна на корбъ угля увеличился на 0,58 пуд. противъ 1906 года и на 2,07 пуд. противъ 1905 года; средній выходъ чугуна на пудъ сырого и сухого угля повысился и при этомъ въ первомъ случаѣ на 0,15 пуд. сравнительно съ 1905 годомъ и на 0,13 пуд. сравнительно съ 1906 годомъ, а во второмъ — на 0,17 пуд. и на 0,16 пуд.; % выходъ чугуна изъ руды по сравненію съ 1906 годомъ увеличился на 0,68, а съ 1905 годомъ на 1,80. Домны №№ 2 и 4 не дѣйствовали въ 1906 и 1907 гг., а домна № 1 — въ 1907 году.



## На Баранчинскомъ заводѣ.

	Домна № 1.		Домна № 2.	
	Въ 1906 г.	Въ 1907 г.	Въ 1906 г.	Въ 1907 г.
Средній выходъ чугуна въ сутки въ пудахъ . . . . .	Не дѣйствовала.	Не дѣйствовала.	1621,70	1565
Средній выходъ чугуна на коробъ угля въ пудахъ . . . . .			17,23	17,7
Средній выходъ чугуна на пудъ сырого угля въ пудахъ . . . . .			1,00	1,11
Средній выходъ чугуна на пудъ сухого угля въ пудахъ . . . . .			—	—
% выхода чугуна изъ руды . . . . .			60,28	61,8

Изъ этой таблицы видно, что на Баранчинскомъ заводѣ въ домнѣ № 2 въ 1907 году плавка въ количественномъ отношеніи ухудшилась, такъ какъ суточная производительность чугуна понизилась на 56,70 пуд. между тѣмъ какъ въ качественномъ отношеніи она улучшилась: средній выходъ чугуна на коробъ угля увеличился на 0,47 пуд., а средній выходъ чугуна на пудъ сырого угля на 0,11 пуд.; % выхода чугуна изъ руды поднялся съ 60,28 до 61,8, т. е. на 1,52. Домна № 1 въ 1906 и 1907 гг. не дѣйствовала.

## На Нижнетуринскомъ и Серебрянскомъ заводахъ.

	Нижнетуринскій заводъ.			Серебрянскій заводъ.		
	Въ 1905 г.	Въ 1906 г.	Въ 1907 г.	Въ 1905 г.	Въ 1906 г.	Въ 1907 г.
Средній выходъ чугуна въ сутки въ пудахъ . . . . .	1775,77	1539,07	Не дѣйствовалъ.	796,29	1184,06	Не дѣйствовалъ.
Средній выходъ чугуна на коробъ угля въ пудахъ . . . . .	17,4	16,35		10,33	15,08	
Средній выходъ чугуна на пудъ сырого угля въ пудахъ . . . . .	1,01	1,00		0,64	0,95	
Средній выходъ чугуна на пудъ сухого угля въ пудахъ . . . . .	1,14	1,07		—	—	
% выхода чугуна изъ руды . . . . .	57,35	56,12		56,95	60,4	

Изъ этой таблицы усматривается, что Нижнетуринскій и Серебрянскій заводы въ 1907 году не работали, а при сравненіи данныхъ о состояніи доменной плавки на этихъ заводахъ въ 1906 и 1905 годахъ видно, что въ 1906 году на Нижнетуринскомъ заводѣ плавка какъ въ количественномъ, такъ и въ качественномъ отношеніяхъ пала, а на Серебрянскомъ, наоборотъ, улучшилась во всѣхъ отношеніяхъ. Такое улучшение въ плавкѣ Серебрянскаго завода объясняется тѣмъ, что доменный цехъ на этомъ заводѣ былъ отремонтированъ въ 1905 году; однако, цехъ этотъ въ 1906 году былъ закрытъ въ виду того, что администрація горнаго округа нашла его приносящимъ казнѣ убытокъ.

### Златоустовскій округъ.

Въ Златоустовскомъ горномъ округѣ въ 1907 году работали всѣ три чугуноплавильные казенные заводы: Саткинскій, Златоустовскій и Кусинскій, но, однако, не въ полномъ своемъ составѣ.

На Саткинскомъ заводѣ дѣйствовали обѣ доменная печи. Въ домнѣ № 1 дутье было пущено 7 марта, и печь работала до конца года; продолжительность кампаніи 300 сутокъ. Домна № 2 дѣйствовала въ теченіе всего года, начавъ кампанію 1 декабря 1906 года; продолжительность кампаніи 396 сутокъ.

На Златоустовскомъ заводѣ въ 1907 году, изъ двухъ доменныхъ печей, работала только одна доменная печь № 2—„Ермоловская“. Домна начала кампанію 5 марта 1906 года и работала круглый годъ, если не считать кратковременныхъ остановокъ, общей сложностью около 36 часовъ, для исправленій въ воздуходувной и подъемной машинахъ и для ремонта камеръ воздухонагрѣвательнаго аппарата. Продолжительность кампаніи печи  $666\frac{3}{4}$  сутокъ. Домна № 1 въ отчетномъ году не дѣйствовала совсѣмъ, она была выдута въ маѣ 1902 года.

На Кусинскомъ заводѣ въ 1907 году, изъ двухъ печей, дѣйствовала тоже только одна домна № 2, при чемъ кампанію начала 4 января отчетнаго года и работала до конца года съ небольшими остановками для незначительныхъ исправленій. Продолжительность кампаніи 362 сутокъ. Домна № 1 не дѣйствуетъ съ 1899 года.

Такимъ образомъ, изъ шести доменныхъ печей Златоустовскаго горнаго округа, въ 1907 году двѣ печи не работали совсѣмъ, а изъ четырехъ, бывшихъ въ ходу, одна работала десять мѣсяцевъ, а три почти круглый годъ, если не считать незначительныхъ остановокъ для разнаго рода мелкихъ исправленій.

Въ общей сложности число сутокъ дѣйствія всѣхъ доменныхъ печей въ 1907 году было  $1390\frac{1}{4}$  сутокъ и, какъ видно изъ данныхъ за послѣднее пятилѣтіе, увеличилось на 873 сутокъ противъ 1906 года и на 470 про-



тивъ 1905 года, а уменьшилось сравнительно съ 1904 годомъ всего лишь на 11 сутокъ, а съ 1903 годомъ на 18 сутокъ.

Въ 1903 году печи работали	1408	сутокъ
„ 1904 „ „ „	1401	„
„ 1905 „ „ „	902	„
„ 1906 „ „ „	517	„
„ 1907 „ „ „	1390	„

Такое рѣзкое и значительное повышеніе продолжительности общей работы печей въ 1907 году не могло не оказать вліянія и на общую производительность округа: въ 1907 году было выплавлено 3.201.294 пуд. чугуна, на 1.909.031 пуд., т. е. на 147<sup>0</sup>/<sub>0</sub> болѣе, чѣмъ въ 1906 году, и на 1.449.516 пуд., т. е. на 82<sup>0</sup>/<sub>0</sub> болѣе чѣмъ въ 1905 году.

Казенными горными заводами Златоустовскаго округа было выплавлено чугуна:

Въ 1897 году . . . . .	2.339.362	пуд.
„ 1898 „ . . . . .	2.494.209	„
„ 1899 „ . . . . .	2.004.392	„
„ 1900 „ . . . . .	2.689.123	„
„ 1901 „ . . . . .	2.954.006	„
„ 1902 „ . . . . .	2.120.106	„
„ 1903 „ . . . . .	3.302.114	„
„ 1904 „ . . . . .	2.939.725	„
„ 1905 „ . . . . .	1.751.778	„
„ 1906 „ . . . . .	1.292.263	„
„ 1907 „ . . . . .	3.201.294	„

Изъ этой таблицы видно, что въ 1907 году выплавка чугуна на Златоустовскихъ казенныхъ заводахъ весьма сильно поднялась сравнительно съ предшествовавшими годами, и отчетный годъ за послѣднее десятилѣтіе занялъ второе мѣсто по количеству выплавленного чугуна. Изъ этихъ данныхъ кромѣ того усматривается, что производительность этихъ заводовъ, начиная съ 1897 года по 1903 годъ, постепенно, однако съ нѣкоторыми колебаніями, повышается, затѣмъ съ 1904 года по 1906 годъ включительно понижается, а въ 1907 г. опять сильно поднимается. Такіе хорошіе результаты 1907 года можно объяснить тѣмъ обстоятельствомъ, что въ этомъ году дѣйствовали круглый годъ три домны, тогда какъ въ 1906 году ни одна изъ доменныхъ печей Златоустовскаго округа не работала въ теченіе полного года.

Въ частности относительно каждаго изъ заводовъ Златоустовскаго округа можно сказать слѣдующее:

На Саткинскомъ заводѣ въ 1907 году двумя домнами выплавлено чугуна 1.785.522 пуд., на 1.370.105 пуд. болѣе, чѣмъ въ 1906 году, когда было выплавлено всего 415.417 пуд.; въ 1906 году каждая изъ доменныхъ печей была въ ходу всего лишь три мѣсяца, а въ 1907 году одна—годъ, а другая—10 мѣсяцевъ.

На Златоустовскомъ заводѣ въ 1907 году было выплавлено 988.093 пуд. и по сравненію съ 1906 годомъ болѣе на 111.247 пуд.; въ 1906 году выплавка равнялась 876.846 пуд. Увеличеніе выплавки объясняется большимъ количествомъ времени дѣйствія домны въ 1907 году (въ 1907 году 12 мѣсяцевъ, а въ 1906 году около 10 мѣсяцевъ).

На Кусинскомъ заводѣ въ 1907 году количество выплавленного чугуна было 427.679 пуд., въ 1906 году заводъ не работалъ вслѣдствіе перепроизводства чугуна.

Казенными заводами Златоустовскаго округа въ 1907 году на выплавку чугуна было израсходовано руды и древеснаго угля слѣдующее количество:

ЗАВОДЫ.	Количество руды въ пудахъ.	Количество угля въ коробахъ.	
		Кучного жженія.	Печного жженія.
<b>Златоустовскій.</b>			
Домна № 2 . . . . .	Бакальской. 1.574.029	19.272,5	29.953,5
„Ермоловская“ . . . . .	Ельничной. 45.855	—	—
<b>Саткинскій.</b>			
Домна № 1 . . . . .	1.018.245	8.016	21.069
Домна № 2 . . . . .	1.986.541	8.971,5	50.389,5
<b>Кусинскій.</b>			
Домна № 2 . . . . .	800.696 <sup>1)</sup>	21.319	—
Всего . . . . .	5.425.366	57.579	101.412

Казенные Златоустовскіе чугуноплавильные заводы, увеличивъ свою производительность въ 1907 году, однако, какъ мы увидимъ изъ послѣдующаго, не достигли хорошихъ результатовъ въ техническомъ отношеніи, за исключеніемъ Саткинскаго завода, нѣсколько улучшившаго свою плавку.

<sup>1)</sup> Въ томъ числѣ 41.421 пудъ обточковъ чугуновыхъ.



Объ измѣненіяхъ въ качествахъ плавки доменныхъ печей казенныхъ горныхъ заводовъ Златоустовскаго округа можно судить по нижеприводимымъ результатамъ таковой за 1905, 1906 и 1907 годы.

### На Саткинскомъ заводѣ.

	Домна № 1.			Домна № 2.		
	Въ 1905 г.	Въ 1906 г.	Въ 1907 г.	Въ 1905 г.	Въ 1906 г.	Въ 1907 г.
Средній выходъ чугуна въ сутки въ пудахъ . . . . .	1664,22	1370,17	2022,26	2469,57	2344 32	3229,15
Средній выходъ чугуна на коробъ угля въ пудахъ . . .	19,65	17,90	20,86	19,38	18,96	19,86
Средній выходъ чугуна на пудъ угля въ пудахъ . . .	0,99	0,86	1,05	0,98	0,92	1,04
% выхода чугуна изъ руды.	61,56	59,71	59,59	60,58	60,96	59,33

Сравнивая данныя, приведенныя въ этой таблицѣ, легко усмотрѣть, что плавка чугуна въ Саткинскомъ заводѣ въ 1907 году, по сравненію съ 1905 и 1906 годами, въ обѣихъ домнахъ улучшилась почти во всѣхъ отношеніяхъ. Средній выходъ чугуна въ сутки въ домнѣ № 1 увеличился на 358,04 пуд. противъ 1905 года и на 652,09 пуд. противъ 1906 года; въ домнѣ же № 2 разница въ результатахъ выплавки получилась еще большая, а именно: на 759,58 пуд. сравнительно съ 1905 годомъ и на 884,83 пуд. сравнительно съ 1906 годомъ; средній выходъ чугуна на коробъ угля въ домнѣ № 1, уменьшившись въ 1906 году по сравненію съ 1905 годомъ на 1,75 пуд., въ 1907 году увеличился на 1,21 пуд. противъ 1905 года и на 2,96 противъ 1906 г.; въ домнѣ № 2 колебаніе выразилось не въ такой рѣзкой формѣ: здѣсь выходъ чугуна на коробъ угля въ 1906 году уменьшился на 0,42 пуд., противъ 1905 года, а въ 1907 году увеличился на 0,48 противъ 1905 года и на 0,90 противъ 1906 года; средній выходъ чугуна на пудъ сухого угля въ 1907 году въ домнахъ № 1 и № 2 увеличился на 0,06 пуд. противъ 1905 года, а сравнительно съ 1906 годомъ въ домнѣ № 1 поднялся на 0,19 пуд., а въ домнѣ № 2 на 0,12 пуд.; что же касается % выхода чугуна изъ руды, то таковой въ 1907 году въ обѣихъ домнахъ, какъ по сравненію съ 1905, такъ и съ 1906 годами, понизился въ № 1 на 1,97 и на 0,12, а въ домнѣ № 2 на 1,25 и на 1,63. Такое уменьшеніе % выхода чугуна изъ руды объясняется тѣмъ, что въ 1907 году употреблялись въ плавку остатки занасовъ руды, превратившейся отъ времени и тренія при свалкѣ въ очень мелкую съ большимъ количествомъ порошка.

На Златоустовскомъ и Кусинскомъ заводахъ.

	Златоустовскій заводъ.						Кусинскій заводъ.					
	Домна № 1.			Ермоловская.			Домна № 1.			Домна № 2.		
	Въ 1905 г.	Въ 1906 г.	Въ 1907 г.	Въ 1905 г.	Въ 1906 г.	Въ 1907 г.	Въ 1905 г.	Въ 1906 г.	Въ 1907 г.	Въ 1905 г.	Въ 1906 г.	Въ 1907 г.
Средній выходъ чугуна въ сутки въ пудахъ . . . . .	Не дѣйствовала.	Не дѣйствовала.	Не дѣйствовала.	Не дѣйствовала.	2947,38	2720,15	Не дѣйствовала.	Не дѣйствовала.	Не дѣйствовала.	1291,05	1181,42	
Средній выходъ чугуна на коробъ угля въ пудахъ . . . . .					20,70	20,07				20,01	20,06	
Средній выходъ чугуна на пудъ угля въ пудахъ . . . . .					1,13	1,06				0,92	0,98	
% выхода чугуна изъ руды . . . . .					60,28	61,00				54,34	53,41	

Изъ этихъ данныхъ видно, что плавка чугуна въ домнѣ № 2—„Ермоловской“ Златоустовскаго завода въ 1907 году, по сравненію съ 1906 годомъ, ухудшилась: средній выходъ чугуна въ сутки упалъ на 227,23 пуд. средній выходъ чугуна на коробъ угля, а также на пудъ сухого угля уменьшился—въ первомъ случаѣ на 0,63 пуд., а во второмъ на 0,07 пуд. Что же касается % выхода чугуна изъ руды, то таковой незначительно, на 0,72, увеличился. Пониженіе суточной выплавки чугуна явилось результатомъ, во-первыхъ того, что домна была нѣсколько разъ останавливаема для исправленій воздуходувной и подъемной машинъ, а во-вторыхъ, веденіемъ специальной плавки на бѣлый чугунъ при холодномъ дутьѣ и неисправностью послѣ нея воздухонагрѣвательныхъ камеръ, такъ какъ ихъ во все время работы приходилось держать на готовѣ. Пониженіе средняго выхода чугуна на коробъ и на пудъ угля объясняется ухудшеніемъ качества горючаго: шелъ уголь старой заготовки, легковѣсный, изъ отваловъ, сырой съ содержаніемъ влаги 45<sup>0</sup>/<sub>100</sub> и даже 100<sup>0</sup>/<sub>100</sub>, а также пускомъ холостыхъ колошъ при остановкѣ и перемѣнахъ горючаго, въ особенности при попыткахъ пускать сырой уголь. Домна № 1 не дѣйствовала ни въ 1905, ни въ 1906, ни въ 1907 годахъ.

На Кусинскомъ заводѣ домна № 2 уменьшила въ 1907 году свою производительность: средній выходъ чугуна въ сутки съ 1291,05 пуд. въ 1906 году опустился до 1181,42 въ 1907 году, т. е. сократился на 109,63 пуд.; въ техническомъ отношеніи результаты плавки незначи-



тельно улучшились противъ 1906 года: средній выходъ чугуна на корбъ угля увеличился на 0,05 пуд., а на пудъ горючаго—на 0,06 пуд.; % выхода уменьшился на 0,93. Домна № 1 послѣдніе три года бездѣйствовала.

### Бывшій Екатеринбургскій округъ.

#### *Каменскій заводъ.*

Въ 1907 году такъ же, какъ и въ теченіе нѣсколькихъ предшествовавшихъ лѣтъ, на Каменскомъ чугуноплавильномъ заводѣ дѣйствовала только домна № 1, такъ какъ домна № 2 за невыгодностью работъ и вслѣдствіе недостатка угля была въ 1903 году выдута. Доменная печь № 1 въ отчетномъ году работала непрерывно въ теченіе всего года, если не считать двухъ остановокъ въ декабрѣ мѣсяцѣ, по нѣсколько часовъ каждая, для перемѣны фурмъ. Домна эта начала кампанію въ іюлѣ 1903 года, такимъ образомъ продолжительность кампаніи равна 1619 суткамъ.

Чугуна на Каменскомъ заводѣ въ 1907 году выплавлено 494.405 п., на 42.859 п. или на 7% меньше, чѣмъ въ 1906 году, когда выплавка была 537.264 пуда.

За послѣднія одиннадцать лѣтъ Каменскимъ заводомъ выплавлено чугуна:

Въ 1897 г.	. . . . .	631.480 пуд.
„ 1898	„ . . . . .	430.653 „
„ 1899	„ . . . . .	523.200 „
„ 1900	„ . . . . .	643.000 „
„ 1901	„ . . . . .	576.000 „
„ 1902	„ . . . . .	438.461 „
„ 1903	„ . . . . .	390.308 „
„ 1904	„ . . . . .	498.983 „
„ 1905	„ . . . . .	524.843 „
„ 1906	„ . . . . .	537.264 „
„ 1907	„ . . . . .	494.405 „

Изъ этой таблицы видно, что производительность Каменскаго завода съ 1897 года до 1900 года колебалась, съ 1901 до 1903 года уменьшалась, съ 1904 года стала постепенно увеличиваться, а въ 1907 г. опять нѣсколько понизилась. Этого, положимъ, слѣдовало и ожидать, потому что дѣйствующая доменная печь была задута въ 1903 году и, слѣдовательно, въ отчетномъ году находится уже пятый годъ въ кампаніи.

Каменскимъ заводомъ въ 1907 году израсходовано на выплавку чугуна 1.184.464 п. руды и 27.727 корбовъ угля.

Объ измѣненіяхъ въ качествахъ плавки можно судить по нижеприводимымъ даннымъ.

Сравнительные результаты плавки за послѣдніе четыре года суть слѣдующіе:

**На Каменскомъ заводѣ.**

	Домна № 1.				Домна № 2.			
	Въ 1904 г.	Въ 1905 г.	Въ 1906 г.	Въ 1907 г.	Въ 1904 г.	Въ 1905 г.	Въ 1906 г.	Въ 1907 г.
Средній выходъ чугуна въ сутки въ пудахъ .	1363,34	1437,92	1471,95	1354,53	Не дѣйствовала.	Не дѣйствовала.	Не дѣйствовала.	Не дѣйствовала.
Средній выходъ чугуна на коробъ угля въ пудахъ.	17,97	18,27	18,32	17,83				
Средній выходъ чугуна на пудъ угля въ пудахъ . .	0,91	0,90	0,91	0,92				
% выхода чугуна изъ руды	43,94	44,21	43,41	41,77				

Отсюда видно, что на Каменскомъ заводѣ въ 1907 году плавка какъ въ количественномъ, такъ и въ качественномъ отношеніяхъ ухудшилась. Средній выходъ чугуна въ сутки въ домнѣ № 1, начиная съ 1904 года включительно до 1906 года, постепенно возрасталъ, а въ 1907 г. уменьшился на 117,42 п., сравнительно съ предшествовавшимъ годомъ, опустившись съ 1471,95 п. до 1354,53 п.; средній выходъ чугуна на коробъ угля также до 1906 года увеличивался, а въ отчетномъ году упалъ на 0,49 п.; средній выходъ чугуна на пудъ сухого угля за послѣднее четырехлѣтіе оставался почти безъ перемѣны; % выхода чугуна изъ руды въ 1907 г. былъ самый незначительный—41,77, между тѣмъ какъ въ 1905 г. онъ доходилъ по 44,21. Домна № 2 не дѣйствуетъ всѣ четыре года.

**Олонецкій округъ.**

Въ 1907 г. изъ двухъ казенныхъ чугуноплавильныхъ заводовъ Олонецкаго округа (3-й Суоярвскій въ 1905 г. перешелъ въ вѣдѣніе Олонецкаго Управленія Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ), въ ходу былъ одинъ Валазминскій, такъ какъ другой—Кончезерскій прекратилъ кампанію еще въ 1905 г. Однако и Валазминскій заводъ не работалъ круглый годъ; онъ дѣйствовалъ съ начала года до 6 мая, когда доменная печь, послѣ кампаніи въ 215 сутокъ, считая съ 3 октября 1906 года, была выдута; затѣмъ, печь была пущена въ дѣйстви 21 сентября, а дутье 23-го; такимъ образомъ, продолжительность кампаніи домны Валазминскаго завода въ теченіе всего отчетнаго года составляетъ всего лишь 227 сутокъ. Вообще относительно заводовъ Олонецкаго округа слѣдуетъ замѣтить, что они отличаются кратковременностью кампаніи доменныхъ печей, что видно изъ нижеприводимыхъ данныхъ.



Валазминский и Кончезерский заводы были в кампании в течение каждого года слѣдующее количество сутокъ:

Въ 1897 г.	Валазминский	—	235	сут.	Кончезерский	—	256	сут.
„	1898	„	211	„	„	„	122	„
„	1899	„	150	„	„	„	226	„
„	1900	„	199	„	„	„	182	„
„	1901	„	250	„	„	„	255	„
„	1902	„	206	„	„	„	205	„
„	1903	„	253	„	„	„	221	„
„	1904	„	270	„	„	„	230	„
„	1905	„	226	„	„	„	168	„
„	1906	„	208	„	„	„	—	„
„	1907	„	227	„	„	„	—	„

Изъ этой таблицы видно, что ни на одномъ изъ означенныхъ заводовъ доменные печи не работали в течение цѣлаго года; максимальное время дѣйствія завода въ году составляло около 9 мѣсяцевъ на Валазминскомъ заводѣ (въ 1904 году) и около 8<sup>1</sup>/<sub>2</sub> мѣсяцевъ на Кончезерскомъ заводѣ (1897 и 1901 гг.). Такой весьма короткій срокъ кампаніи доменныхъ печей, а также слишкомъ малые размѣры доменъ, напр., объемъ домны Валазминскаго завода равенъ всего лишь 1115 куб. фут., и устарѣлость конструкцій доменъ являются главнѣйшими причинами незначительной производительности Олонецкихъ казенныхъ заводовъ.

Дѣйствительно, Валазминскимъ и Кончезерскимъ заводами въ послѣдніе годы было выплавлено чугуна:

Въ 1897 г.	на Валазминскомъ	—	95.085	пуд.	на Кончезерскомъ	—	66.636	пуд.
„	1898	„	82.865	„	„	„	32.117	„
„	1899	„	61.215	„	„	„	50.393	„
„	1900	„	68.055	„	„	„	46.806	„
„	1901	„	90.250	„	„	„	63.656	„
„	1902	„	75.075	„	„	„	58.333	„
„	1903	„	90.725	„	„	„	48.480	„
„	1904	„	100.745	„	„	„	66.443	„
„	1905	„	79.230	„	„	„	39.003	„
„	1906	„	75.735	„	„	„	—	„
„	1907	„	81.480	„	„	„	—	„

Изъ этой таблицы видно, насколько вообще незначительна выплавка чугуна на Олонецкихъ казенныхъ заводахъ: на Валазминскомъ заводѣ в течение 11 послѣднихъ лѣтъ количество выплавленного чугуна всего одинъ разъ (въ 1904 году) достигло 100 тыс. пуд., а на Кончезерскомъ заводѣ даже и этого количества не бывало; здѣсь максимальное число выплавленного чугуна равнялось только 66 тыс. пудовъ (въ 1897 и 1904 годахъ).

Относительно отчетнаго года слѣдуетъ замѣтить, что производительность въ этомъ году на Валазминскомъ заводѣ нѣсколько увеличилась по сравненію съ 1906 и 1905 годами, чего и слѣдовало, впрочемъ, ожидать, такъ какъ въ 1907 году и продолжительность дѣйствія домны этого завода была больше, чѣмъ въ каждомъ изъ предшествовавшихъ двухъ лѣтъ. Кончезерскій заводъ послѣдніе два года не работалъ.

Валазминскимъ заводомъ на выплавку чугуна было израсходовано въ 1907 году руды 212.710 пуд., угля: кучного жженія 576,75 коробовъ и печного жженія 5100,25 коробовъ.

О результатахъ плавки на Олонецкихъ заводахъ можно судить по нижеприводимымъ даннымъ за послѣдніе четыре года.

**На Олонецкихъ казенныхъ заводахъ.**

	Домна Валазминскаго завода.				Домна Кончезерскаго завода.			
	Въ 1904 г.	Въ 1905 г.	Въ 1906 г.	Въ 1907 г.	Въ 1904 г.	Въ 1905 г.	Въ 1906 г.	Въ 1907 г.
Средній выходъ чугуна въ сутки въ пудахъ .	373,13	353,12	365,87	358,97	288,88	232,16	Не дѣйствовала.	Не дѣйствовала.
Средній выходъ чугуна на коробъ угля въ пудахъ . . . . .	15,06	14,54	14,47	14,35	10,78	9,69		
Средній выходъ чугуна на пудъ угля въ пудахъ . . . . .	0,84	0,81	0,80	0,79	0,62	0,56		
% выхода чугуна изъ руды . . . . .	38,14	38,17	38,22	38,31	28,96	28,74		

Изъ этой таблицы можно усмотрѣть, что средній выходъ чугуна въ сутки послѣдніе четыре года нѣсколько колеблется: въ 1905 году онъ противъ 1904 г. нѣсколько уменьшился, въ 1906 г. по сравненію съ 1905 г. увеличился, а въ отчетномъ году сравнительно съ 1906 г. опять понизился; средній выходъ чугуна на коробъ угля постепенно понижается и въ 1907 г. по сравненію съ 1904 г. уменьшился на 0,71 пуд.; то же самое замѣчается и относительно средняго выхода чугуна на пудъ сухого угля, который убавился на 0,05 пуд. Что же касается % выхода чугуна изъ руды, то таковой, правда, весьма незначительно, но повышается: въ 1904 г. былъ 38,14, а въ 1907 г. равнялся 38,31.

Домна Кончезерскаго завода ни въ 1906, ни въ 1907 г. плавки не производила.





**Проволочные Канаты.**

Проволочн. - Стальные  
 Плетни, Колочия  
 Пояса, Проволоки,  
 Прогибатели, Проволока  
 для  
 Вербки, Укупорки.  
 Железные заборы и Предохран. Ограды  
 изъ Проволоки. Плетня  
 п ирозъ. п ирозъ.  
 Прейсъ-курранты и образцы  
 безвозмездно и франко.

ВЛОЦЛАВСКИЙ  
 ПРОВОЛОЧНЫЙ  
 ЗАВОДЪ.  
**К. КЛЯУКЕ.**  
 Влоцлавскъ,  
 Варш. губ.

Кругло плетенный кабельный «Гега» канатъ.  
 Квадратно плетенные пеньковые канаты.  
 Кругло плетенные «Гега» канаты.

—8

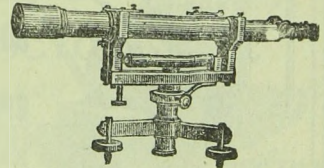
СПЕЦИАЛЬНАЯ



ФАБРИКА

МАТЕМАТИЧЕСКИХЪ и ЧЕРТЕЖНЫХЪ

ИНСТРУМЕНТОВЪ



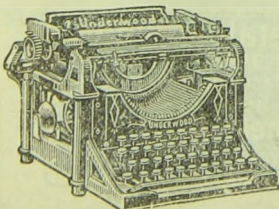
**Г. ГЕРЛЯХА,**

въ ВАРШАВѢ. — Магазины по улицѣ Чистой № 4.  
 Отдѣленія: въ С.-ПЕТЕРБУРГѢ, Караванная, № 11.  
 „ въ МОСКВѢ, Большая Лубянка, № 14.

Главный Представитель Американской Фабрики  
 лучшихъ во всѣхъ отношеніяхъ

ПИШУЩИХЪ МАШИНЪ „УНДЕРВУДЪ“

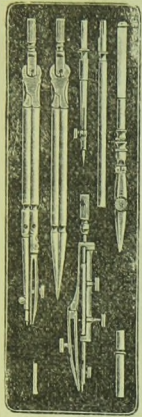
ПЕРВЫХЪ



съ виднымъ шрифтомъ, которыя за свои  
 цѣнныя преимущества и выдающіяся ка-  
 чества получили въ послѣдніе 9 лѣтъ  
 15 наивысшихъ наградъ.

ПРЕЙСЪ-КУРАНТЫ и ОПИСАНІЯ БЕЗПЛАТНО.





## К. Рифлеръ—G. Riefler.

Нессельвангъ и Мюнхенъ—Nesselwang u. München.

Точныя готовальни.

Точные

Секундо-маячные

Никеле-стальные

### ЧАСЫ

Уравнительные маятники

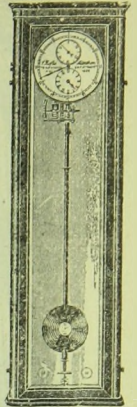
Парижъ 1900

Grand Prix.

Ст. Луи 1904

Настоящіе инструменты Рифлера мѣчены маркою „Riefler“

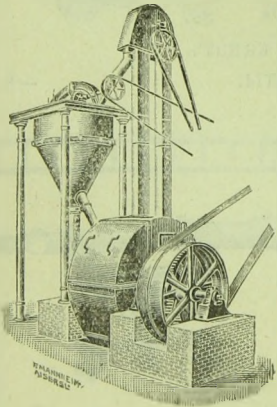
Иллюстриров. преись-куранты бесплатно.



9

## МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ и ЧУГУНОЛИТЕЙНЫЙ ЗАВОДЪ БРАТЬЕВЪ ПФЕЙФФЕРЪ ВЪ КАЙЗЕРСЛАУТЕРНЪ (ГЕРМАНИЯ).

ОСНОВАНЪ ВЪ 1865 г.



Полное оборудование цементныхъ, горныхъ, шлаковыхъ, известковыхъ, доломитныхъ, кирпичныхъ и др. заводовъ.

### СПЕЦИАЛЬНОСТИ:

**ШАРОВЫЯ МЕЛЬНИЦЫ** БЕЗЪ ВСЯКИХЪ СИТЪ  
ГРОХОТОВЪ И Т. П. СИСТЕМЫ  
Пфейффера. Болѣе 250 мельницъ въ ходу.

**ВОЗДУШНЫЕ СЕПАРАТОРЫ** сист. Пфейффера. Болѣе  
1000 шт. въ ходу.

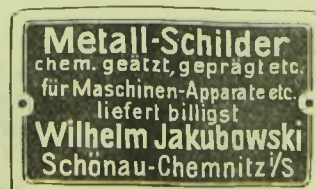
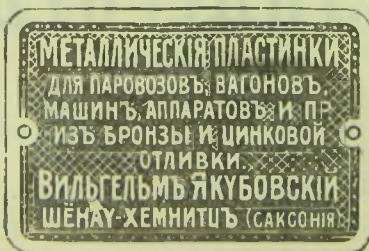
**ВРАЩАЮЩИЯСЯ ТРУБПЕЧИ** собств. сист., сушильные  
бараны.

Камнедробилки, вальцовки, дезинтеграторы и др.  
измельчающія машины.

СОБСТВЕННАЯ ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ СТАНЦІЯ ДЛЯ РАЗМОЛА СЫРЫХЪ МАТЕРІАЛОВЪ  
РАЗРАБОТКА ПРОЕКТОВЪ И СМѢТЪ.

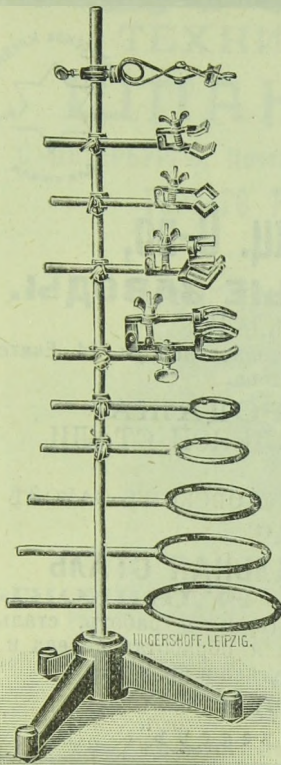
Каталоги высылаются бесплатно по первому требованію. Кореспонденцію можно  
вести на нѣмецкомъ, русскомъ, англійскомъ и французскомъ языкахъ.

-3



-7





# ФРАНЦЪ ГУГЕРСГОФЪ.

МОСКВА-ЛЕЙПЦИГЪ.

МОСКВА, Рождественскій бульварь, домъ Маттерна.  
**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 заводовъ, фабрикъ и мануфактуръ всякаго рода. Пирометры Ле-Шателье, калориметры Штаммера и Дюбеска, калор. бомбы Малера и Верглю, кегли Зегера и т. п.

**ПОЛНОЕ УСТРОЙСТВО ПРОВИРНЫХЪ ЛАБОРАТОРІЙ.**

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

**ГАЗОВОЗДУШНЫЙ ПРИВОРЪ „ГЕРВЕСТЪ“,**

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

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

Прейсъ-куранты и составленіе смѣтъ бесплатно. —2

# Генрихъ Ланцъ МАНГЕЙМЪ (Германія).

отдѣленія въ Москвѣ и Ростовѣ н/д.

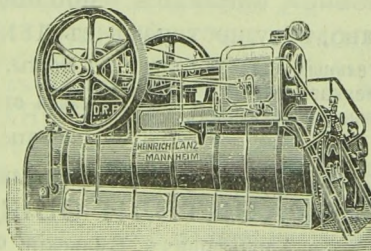
Самый крупный специальный локомобильный заводъ материка.

**Патентованные ЛОКОМОБИЛИ** съ пароперегрѣвателями и  
 клапаннымъ парораспределеніемъ системы **ЛЕНТЦЪ.**

**ПРОСТАЯ  
 КОНСТРУКЦІЯ.**

**ОРДИНАРНЫЙ  
 ПЕРЕГРѢВЪ.**

**ПРОСТОЙ УХОДЪ.**



**АБСОЛЮТНАЯ  
 НАДЕЖНОСТЬ**  
 въ работѣ.

**НАИМЕНЬШІЙ  
 расхоль топлива.**

**ПРИМѢНЕНІЕ**  
 всякаго топлива.

Мощностью до 700 д. л. с. нормально.

**Мангеймъ 1907**

Государствен. почетн. дипломъ и золотая медаль.

**Берлинъ 1907**

Почетный дипломъ и золотая медаль.

**ОБЩЕЕ ЧИСЛО**

изготовленныхъ локомобилей болѣе

**22000 шт.**

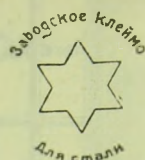
**Гамбургъ 1908**

Золот. мед.

**Дуисбургъ 1908**

Золот. мед. 10





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

СОБСТВЕННЫЕ КОНТОРЫ И СКЛАДЫ:

Москва, Мясницкая, д. Кузнецова. С.-Петербургъ, Николаевская ул., 14, Екатеринбургъ, Покровский 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“.

-1

Акціонерное Промышленное Общество

1865—1882—1870

МЕХАНИЧЕСКИХЪ ЗАВОДОВЪ

**„ЛИЛЬПОПЪ, РАУ и ЛЕВЕНШТЕЙНЪ“**  
ВЪ ВАРШАВѢ.

Основной капиталъ 4.000.000 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 1/4 до 36 дюймовъ діаметр.

Лафеты, снаряды и повозки.

Заказы принимаетъ заводъ въ Варшавѣ по улицѣ Княжеской, № 2 А

**ПРЕДСТАВИТЕЛИ ОБЩЕСТВА:**

въ С.-Петербургѣ: Адольфъ Адольфовичъ Бѣльскій, Фонтанка, № 66—12, уголъ  
Чернышева. Телефонъ № 225,

въ Москвѣ: Левъ Яковлевичъ Гадомскій, Мясницкая ул., д. Микшин, кв. № 7,  
въ Кіевѣ: Юліанъ Фаустиновичъ Жилинскій, Театральная ул., № 10-30, уголъ  
Фундуклеевской,

въ Варшавѣ, Царствѣ Польскомъ и Сѣверо-Западномъ Краѣ: Владиславъ Ивановичъ  
Хроминскій, Варшава, Мокотовская, № 50 Телефонъ № 2500.

въ Минской губ.: Іонъ Наумовичъ Варашъ.

въ Ташкентѣ: Левъ Григорьевичъ Ридникъ.

въ Иркутскѣ: Григорій Александровичъ Яковлевъ, 4-ая Солдатская ул. № 11/8.

въ Томскѣ: Константинъ Ивановичъ Пляцевскій, Кривая ул. д. Паутова, 23.

-8

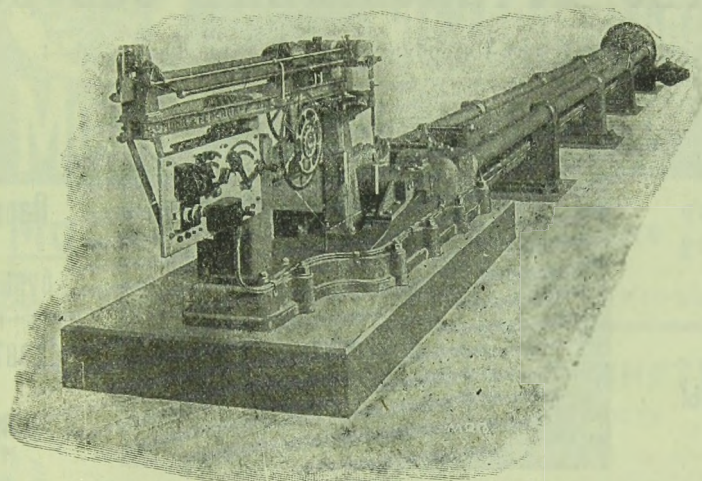


# ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНТОРА К. ШПАНЪ и СЫНОВЬЯ.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ, Почтамтская, 4. — МОСКВА, Мясницкая, № 13.

РАЗНАГО РОДА ИСПЫТАТЕЛЬНЫЯ МАШИНЫ.

Отдѣленіе въ Ташкентѣ.



Универсальная горизонтальная испытательная машина въ 50,000 кгрм. силы натяженія.

— 4

Вышая Награда  
„Grand Prix“



на Всемирной выставкѣ 1900 г.  
въ Парижѣ.

Акціонерное общество котельныхъ и механическихъ заводовъ

## „В. ФИЦНЕРЪ и К. ГАМПЕРЪ“.

ЗАВОДЫ:

КОТЕЛЬНЫЙ, МОСТОСТРОИТЕЛЬНЫЙ и МЕХАНИЧЕСКІЙ,

Основныя, 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, 66. Телефонъ 936.  
» Москвѣ: Мясницкія ворота, домъ Кабанова.  
» Кіевѣ: Пушкинская, 11.  
» Одессѣ, Казарменный пер., № 7.  
» Екатеринбургѣ: Вознесенскій, 34.

Въ Харьковѣ: Сумская, № 15.  
» Варшавѣ: Иерусалимская, № 68.  
» Лодзи: Евангелицкая, 5.  
» Ригѣ: Николаевская, № 9.

ГЛАВНАЯ СПЕЦІАЛЬНОСТЬ:

Паровые котлы всевозможныхъ системъ. Пароперегрѣватели, подогреватели, экономайзеры питательные насосы, автоматическія котлопитающіе аппараты, водоочистительные аппараты. Полное устройство паровичень. Исслѣдованіе и исправленіе существующихъ и неправильно дѣйствующихъ паровичень. Трубопроводы, резервуары, мосты, стропила, башни, колонны, балки. Подъемные краны всевозможныхъ системъ съ ручною и электрическою передачею. Полное оборудованіе сахарныхъ заводовъ. Аппараты для целлюлозныхъ, писчебумажныхъ, химическихъ, винокурныхъ и пивоваренныхъ заводовъ. Полное оборудованіе доменныхъ заводовъ. Оборудованіе сталелитейныхъ и прокатныхъ заводовъ. Горнозаводскія сооруженія. Тюбинги. Транспортныя устройства проволочными канатами и цѣпами. 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“.

2





1861



1872



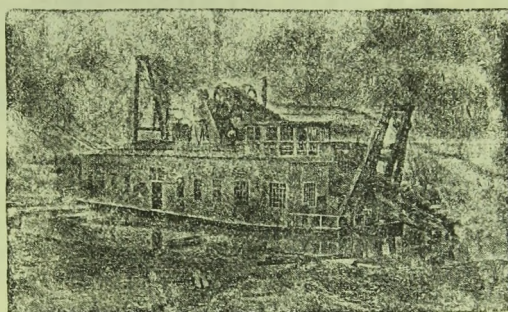
1896

# ОБЩЕСТВО ПУТИЛОВСКИХЪ ЗАВОДОВЪ.

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

Драги.

Экскаваторы.



Паровые  
буры для  
развѣдокъ  
и поисковъ.

## 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, сверль, метчиковъ, плоскокъ, градштихелей, развертокъ, напильниковъ, ножей, вилковъ, бритвъ и др. ножеваго товара, молотковъ, кувальды, матрицы, 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, шунтовъ и проч.

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

Также шайбы для фрезеровъ кованныя и отожженныя.

### Напильники высшаго качества.

Деревянные колеса 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.



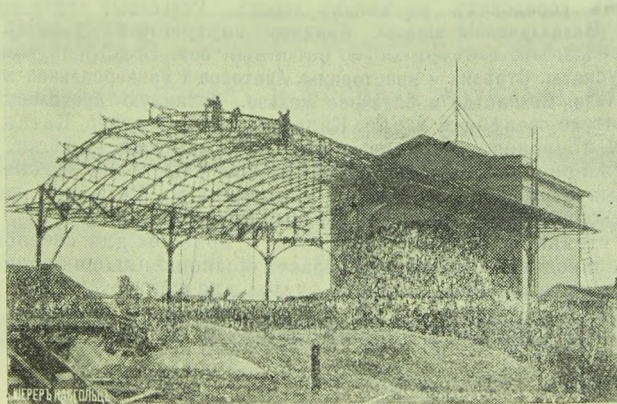


**ТОВАРИЩЕСТВО  
МОСКОВСКАГО МЕТАЛЛИЧЕСКАГО  
ЗАВОДА.**

**ПРАВЛЕНИЕ** 90-50.  
**МОСКВА, У РОГОЖСКОЙ ЗАСТАВЫ ТЕЛЕФ** 20-08.  
**СКЛАДЪ**  
И ПРОДАЖНАЯ КОНТОРА, **МЯСНИЦКАЯ, № 20. ТЕЛЕФ** 5-54.

**СТАЛЬНЫЕ ПРОВОЛОЧНЫЕ КАНАТЫ**  
ГАРАНТИЯ ЗА НАИВЫСШУЮ ПРОЧНОСТЬ

**СОРТОВОЕ ЖЕЛѢЗО**  
ТЕЛЕГРАФНАЯ ПРОВОЛОКА И КАРЮКИ



КОСТЫЛИ, БОЛТЫ И ШРУБЫ  
**РЕЛЬСОВЫЯ СКРѢПЛЕНІЯ**

**МОСТЫ, СТРОПИЛА**  
И ДРУГІЯ СООРУЖЕНІЯ ИЗЪ ЖЕЛѢЗА  
**СТАЛЬНОЕ ЛИТЬЕ** по **ЧЕРТЕЖАМЪ** и **МОДЕЛЯМЪ**  
ПРОВОЛОКА, ГВОЗДИ, БОЛТЫ, ГАЙКИ и ЗАКЛЕПКИ  
**ЧЕРНАЯ И БѢЛАЯ ЖЕСТЬ**  
ПРОВОЛОЧНАЯ КОЛЮЧАЯ ИЗГОРОДЬ,  
МЕБЕЛЬНЫЯ ПРУЖИНЫ.



# Южно-Русское Днѣпровское

Нижній-Новгородъ 1896 г.

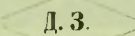
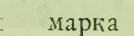
(и большая золотая медаль на Парижской Всем. выст. 1889 г.)

## МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО

Правленіе въ С.-ПЕТЕРБУРГѢ: Гороховая, уг. Адмиралтейскаго пр., 1-8. Телеф. 809.

# I. ДНѢПРОВСКІЙ ЗАВОДЪ

при станціи „Тритузная“ Екатеринбургской жел. дор.

Заводская  Д.З.  марка желѣза.

### ИЗГОТОВЛЯЕТЪ:

Чугунъ литейный: красный и шотландскій. Чугунъ передѣльный: бессемеровскій и мартеповскій. Чугуны спеціальныя: зеркальный, ферро-марганецъ и ферро-силицій. Литыя и обжатыя болванки. Заготовку стрѣльчатого сѣченія. Сортовое и фасонное желѣзо и сталь: обручное, шинное, круглое, квадратное, подосовое, угловое, тавровое, полукруглое, грядильное, лемешное, колосниковое и разное фасонное литое желѣзо и сталь спеціальнаго назначенія. Стальные зубья для боронъ и конныхъ граблей. Рессорную сталь: гладкую и желобчатую. Двутаверное и корытное желѣзо. Колонное желѣзо и клепанная колонны. Рельсы легкихъ профилей для рудниковъ и копей. Рельсы для паровыхъ желѣзныхъ дорогъ (Виньоля и Вильямса). Рельсы для конныхъ и электрическихъ городскихъ желѣзныхъ дорогъ. Рельсовые скрѣпленія: накладки и подкладки. Металлическія шпалы. Бандажи внутренняго діаметра отъ 350 до 2000 мм. Паровозныя, тендерныя и вагонныя оси. Вагонные колесные центры. Вагонные полускаты. Стрѣлки и крестовины. Листовое и универсальное желѣзо и сталь. Шахматное желѣзо. Волнистое и балочное желѣзо. Катанную проволоку отъ 4,75 мм. діаметромъ литого желѣза и стали. Калиброванное желѣзо. Катанные и кованые валы для приводовъ. Штампованныя издѣлія днища, крышки, лазы, штампованные швеллера и т. п. Паровые котлы обыкновенные и водотрубные. Резервуары и баки. Мостовыя фермы. Стропила. Копры для шахтъ. Желѣзные вагончики для рудниковъ и копей. Чугунныя водопроводныя трубы отъ 2" до 12" въ діаметрѣ. Чугунную и стальную отливку. Аппараты и приборы для свеклосахарныхъ и рафинадныхъ заводовъ. Огнеупорный кирпичъ обыкновенный и фасонный: Динасъ, шамотовые кирпичи и фурмы для конверторовъ.

## II. Кадіевскіе камвенноугольныя копи и металлургическій заводъ

при станціи „Алмазная“ Екатеринбург. жел. дор.

### ИЗГОТОВЛЯЮТЪ:

Металлургическій и литейный коксъ, крупный и средній. Каменный уголь: рядовой, ламазнаго и другихъ пластовъ; мытый сортированный, паровичный и кузнечный. Чугунъ литейный: красный и шотландскій. Чугунъ передѣльный: бессемеровскій и мартеповскій. Чугуны спеціальныя: зеркальный, ферро-марганецъ и ферро-силицій.

### ЗАКАЗЫ ПРИНИМАЮТСЯ:

Въ Правленіи Общества: адресъ для писемъ: С.-Петербургъ, Гороховая, № 1-й, для телеграммъ: С.-Петербургъ—Металл. Въ конторѣ Днѣпровскаго завода: адресъ для писемъ: Запорожье-Каменское, Екатеринославской губ.; для телеграммъ: Запорожье-Каменское—Металл. Въ конторѣ Кадіевскихъ копей и завода: адресъ для писемъ: Кадіевна, Екатеринославской губ., для телеграммъ: Кадіевка—Кадметалл.

### Въ агентствахъ:

Въ Екатеринбургѣ, Проспектъ, М. Ю. Карпасъ.  
 „ Кіевѣ, Крещатикъ, д. № 12.  
 „ Москвѣ, Тверской Бульваръ, № 60, домъ Яголковскаго.  
 „ Одессѣ, С. Г. Менкесъ.  
 „ Харьковѣ, Сумская ул., д. 23.

### У агентовъ:

Въ Варшавѣ, Инж. С. Ю. Фальковскій.  
 „ Вильнѣ, Инж. И. В. Федоровичъ.  
 „ Николаевѣ, Ф. И. Фришпенъ.  
 „ Ригѣ, П. Стольтерфотъ и К<sup>о</sup>.



**КНЯЗЯ САЛЬМА****ГЛИНЯНЫЯ КАРЬЕРЫ, ШАМОТОВЫЯ И ЗАВОДЫ ГЛИНЯНЫХЪ ИЗДѢЛИИ**  
Бланеко, Рудитцъ, Райтцъ, Моравія.

предлагаетъ давноизвѣстные высокоогнеупорныя издѣлія своихъ заводовъ, вновь оборудованныхъ по послѣднимъ техническимъ даннымъ для мокрой и сухой обработки, а именно:

шамотовые и фасонные кирпичи всякаго рода и размѣра въ подходящемъ для всякой цѣли составленіи, шамотовой мѣртель. Высокоогнеупорныя глины до 43% глинозема и песонъ до 35 зергергелей, каолиновыя глины, сырой каолинъ, сырой ангобетонъ. Ординарная и двойная фальцевая черепица, рисунчатая черепица, красная, пропитанная и глазированной. Радиальные, пустотѣльные, пористые кирпичи и Гурдись, клинкеръ а мостовые кирпичи и плитки всякаго рода!

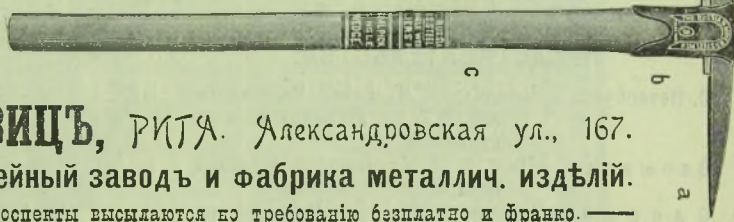
**СЪ ЗАПРОСАМИ**ОБРАЩАТЬСЯ КЪ ДИРЕКЦІИ ИМУЩЕСТВЪ  
въ Райтцъ, Моравія.**КНЯЗЯ САЛЬМА**

-11

**КИРКИ** для русскихъ рудниковъ и  
каменноугольныхъ копей.

(The Russian Miners Steel Pick)

предлагаетъ изъ самаго  
лучшаго качества и  
исполненія

**В. БАРТУШЕВИЦЪ, РИТЦА.** Александровская ул., 167.

Чугунно и сталелитейный заводъ и фабрика металлич. издѣлій.

— Иллюстрированные проспекты высылаются по требованію бесплатно и франко. —

-6

Вышелъ III-й выпускъ II-го тома

**„ЗАПИСОКЪ ГОРНАГО ИНСТИТУТА“**

(цѣна выпуска 1 руб. 70 коп.).

Содержаніе выпуска: 17. Отчетъ объ изслѣдованіяхъ въ платиноносномъ районѣ Н. Тагильскаго округа въ 1908 году; А. Заварицкаго. 18. Простое и точное изображеніе точекъ пространства 4-хъ измѣреній на плоскости посредствомъ векторовъ; Е. С. Федорова. 19. О петрографическомъ составѣ нѣкоторыхъ горныхъ породъ сѣвернаго побережья Ладожскаго озера; И. М. Губкина и Е. К. Миткевича-Волчасскаго.

Краткія сообщенія: V. Барить изъ Керченскихъ рудниковъ А. А. Кашинскаго. VI. Везувіанъ-гранатовая порода съ г. Магнитной; А. Заварицкаго. VII. Кристаллизація шара кальцита въ растворѣ  $\text{NaNO}_3$ . Д. Н. Артемьева. VIII. Тонкопластинчатые кристаллы брукита; Е. С. Федорова. IX. Интересный кристаллъ апатита, спутника нептунита изъ Калифорніи. Его же. X. Къ вліянію примѣсей при кристаллизаціи между сферами. Его же. XI. Экспериментальное рѣшеніе вопроса о генезисѣ вициналитовъ. Скучиваніе. Его же. XII. Неравномѣрность въ распредѣленіи способности кристаллизаціи и изоморфизмъ. Его же. XIII. О составленіи таблицъ для кристаллохимическаго анализа. Его же. По письменному заявленію дѣлопроизводителю этого изданія въ Институтѣ требуемыя изданія

ВЫСЫЛАЮТСЯ НАЛОЖЕННЫМЪ ПЛАТЕЖЕМЪ.



**КРАМАТОРСКОЕ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО**

въ соединеніи съ фирмами

**А. БОРЗИГЪ, Берлинъ—Тегель.****ДУИСБУРГСКИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОДЪ**

бывш. ВЕЖЕМЪ и КЕЕТМАНЪ, Дуйсбургъ.

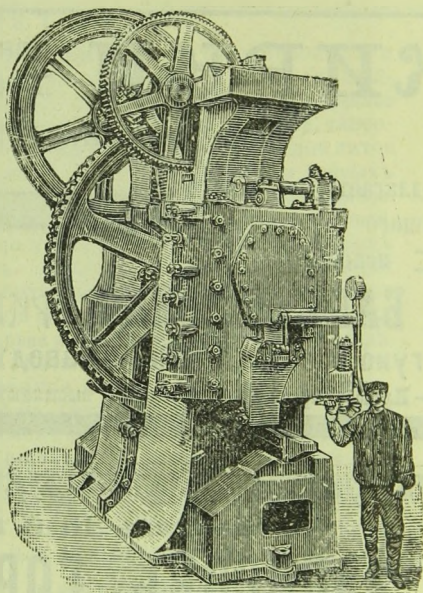
**Акціонерное Общество ЛЮДВИГЪ ШТУКЕНГОЛЬЦЪ,**

Веттеръ на Рурѣ.

**МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ, ЛИТЕЙНЫЙ и ЧУГУНОПЛАВИЛЬНЫЕ ЗАВОДЫ.**

При ст. Краматорская, Южныхъ жел. дор.

Адресъ для писемъ: Краматорская, Харьковской губ. — Адресъ для телеграммъ: Краматорская. Домна.

**СОВСТВЕННЫЯ КОНТОРЫ:****С.-Петербургъ** — Мойка 66.**Москва** — Мясницкія Ворота, д. Кабанова.**Кіевъ** — Пушкинская 11.**Харьковъ** — Сумская ул. 15.**ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВА:****С.-Петербургъ** — Инженеръ Г. Г. Рейсъ, Мытинская наб. № 7, по подъемнымъ механизмамъ.**Варшава** — Инж. В. П. Малиновскій Иерусалимская 68.**Одесса** — Техническая Контора А. М. Коронцивъ.**Лодзь** — Инж. В. П. Малиновскій, Петровская 192.**Вильна** — Виленское Техническое Бюро Инженеровъ К. Гуца и В. Малиновскій.**Екатеринбургъ** — Инж. П. К. Янковскій, Вознесенскій пр. № 34.**СПЕЦИАЛЬНОСТИ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ЗАВОДА:**Машины для металлургическихъ заводовъ.  
Прокатныя паровыя машины.

Оборудованіе сталелитейныхъ. Воздуходувныя машины, аккумуляторы, маятниковыя пилы, ножницы, разливныя тельжки съ ковшамп, станки для загибанія и правки листового и фасоннаго желѣза, вальцетокарныя станки, дыропробивныя станки, строгальныя станки для листового желѣза, паровыя молота и пр.

Машины для загрузки маргеновскихъ и нагревательныхъ печей

Гидравлическія машины всякаго рода.

Штамповальныя и кузечныя прессы, гидравлическія болваночныя ножницы, прессы для шпаль, станки для загибанія брѣневыхъ плитъ.

Машины для горныхъ заводовъ: угле- и рудоподъемныя машины, водоподъем-

ныя машины, паровыя лебедки, компрессоры.

Паровыя машины: одноцилиндровыя, компаундъ, тройного расширенія до 3000 лошадиныхъ силъ.

Паровозы всевозможныхъ конструкцій, танкъ паровозы отъ 5 до 45 тоннъ служебнаго вѣса.

Краны и подъемныя машины испытанныя съ системъ.

Подъемы, лебедки, ворота, шпиль и проч.

Спеціальныя машины для обработки металловъ.

Отливка валновъ и изложницъ: Валки съ закаленной поверхностью, мягкіе валки и валки съ ручьямп. Изложницы для сталелитейныхъ. Чугунныя отливки вѣсомъ до 75000 кгр. 4500 пудовъ.

Желѣзныя конструкціи всякаго рода.

**СПЕЦИАЛЬНОСТИ ДОМЕННЫХЪ ПЕЧЕЙ:**

Гематитъ 0, 1 и 2, чугуны для литейныхъ заводовъ 0, 1, 2 и 3 бессемеровскій и зеркальный чугунъ, ферромарганецъ.



ПЕРВЫЙ РИЖСКИЙ ЗАВОДЪ  
 ПРИВОДНЫХЪ РЕМНЕЙ, ПОЖАРНЫХЪ РУКАВОВЪ  
 И ПРЕССОВАГО СУКНА

**К. Л. ШВЕЙНФУРТЪ**  
 ★ РИГА - ТОРЕНСБЕРГЪ ★

АДРЕСЪ ДЛЯ ТЕЛЕГРАММЪ: ШВЕЙНФУРТЪ-ТОРЕНСБЕРГЪ  
 • Телефонъ № 629 •

ПРИВОДНЫЕ РЕМНИ ИЗЪ ВЕРБЛЮЖЬЕЙ ШЕРСТИ ХЛОПЧАТОЙ БУМАГИ И ПЕНЬКИ РЕМНИ ДЛЯ ЭЛЕВАТОРОВЪ ПОДЪЕМОВЪ И ГОРИЗОНТАЛЬНЫХЪ ТРАНСПОРТИРОВЪ ПЕРЕДАТОЧНЫЕ КАНАТЫ СЫРЫЕ И НАСЫЩЕННЫЕ ПОЖАРНЫЕ РУКАВА	НЕПРОМОКАЕМЫЕ БРЕЗЕНТЫ И ПАЛАТКИ ПРЕССОВЫЯ И ФИЛЬТЕРНЫЯ СУКНА ВСЯКАГО РОДА ДЛЯ МАСЛОБОЙНОЙ, СТЕАРИНОВОЙ, И ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ПРЕЙСЪ-КУРАНТЫ И ОБРАЗЦЫ ВЫСЫЛАЮТСЯ БЕЗПЛАТНО
--	---

C. L. Schweinfurth, Riga-Thorensberg

## НАИВЫСШАЯ ЭКОНОМІЯ



Въ ходу 91,000 двигателей отъ 1—2000 с. общей мощностью 800,000 л. с., 405 первыхъ наградъ. въ томъ числѣ 35 госуд. диплом.; 45 лѣтъ опыта.

достигается въ дѣйствительности постоянно и надежно только настоящими двигателями

# ОТТО-ДЕЙТЦЪ

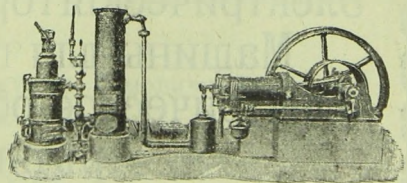
газовсасывающими, нефтяными и прочими, извѣстной солидной установки.

Требуйте списокъ № 560.

Инж.—уполном. завода „ОТТО-ДЕЙТЦЪ“ **КАРЛЪ ВИНАНДЪ.**

С.-Петербургъ, Вольшая Конюшенная, 12.

Телефонъ № 30-44. Собств. склады: въ Москвѣ и Одессѣ.





РУССКОЕ ОБЩЕСТВО  
**„ВСЕОБЩАЯ КОМПАНИЯ  
 ЭЛЕКТРИЧЕСТВА“.**

„А. Е. Г.“

Заводы въ Ригѣ.

(Акціонерный капиталъ 6.000.000 р.).

С.-Петербургъ, Караванная, 9. Москва, Лубянской про-  
 ѣздъ, д. Стахѣва. Кіевъ, Прорѣзная, 17. Харьковъ,  
 Рыбная, 28. Рига (Заводы и Отдѣленіе), Петербургское  
 шоссе, 19. Одесса, Ул. Кондратенко, 20. Варшава,  
 Маршалковская, 130. Лодзь. Сосновицы. Екатеринбургъ.  
 Екатеринославъ, Проспектъ д. Когана. Ростовъ на Д/ну.  
 Владивостокъ.

Представители для Тифлиса и Баку: „Бакинское Электрическое  
 Общество въ Баку“.

Устройство центральныхъ станцій.  
 Электрическое оборудованіе фабрикъ и  
 заводовъ спеціальными машинами.  
 Устройство электрическаго освѣщенія и  
 передачи силы.

Турбо-динамо-машины.  
 Электрическія городскія желѣзныя дороги.  
 Машины для горнозаводскаго дѣла.  
 Электрическое оборудованіе морскихъ и  
 рѣчныхъ судовъ.

Желѣзнодорожная сигнализациа.

*КАТАЛОГИ 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, бѣлаго горн. пороха  
обыкновеннаго миннаго пороха, зажигательныхъ шнуровъ и капсюлей  
расположены въ слѣдующихъ мѣстахъ:

На Уралѣ: Въ Нижнемъ-Тагилѣ.

Главный уполномоченный Алексѣй Афиногеновичъ Желъзновъ  
Пермской губерніи—г. Екатеринбургъ, собств. домъ.

На Уралѣ: Въ Міассѣ.

Главный уполномоченный Н. А. Желъзновъ.

На Кавказѣ: Близъ города Тифлиса.

Главный уполномоченный Самуилъ Львовичъ Клебанскій  
Тифлисъ, Елизаветинская, 45.

Въ Донецкомъ бассейнѣ, и въ Кривомъ Рогѣ.

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





Русское  Общество

Д Л Я

**ВЫДѢЛКИ И ПРОДАЖИ ПОРОХА.**

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

**ПОРОХОВЫЕ ЗАВОДЫ:**

Влнзъ гор. Шлиссельбурга и влнзъ ст. „Заверце“, Варш.-Вѣнск. жел. дор.

**Отдѣленіе для выдѣлки ДИНАМИТА**

при Шлиссельбургскомъ пороховомъ заводѣ.

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

**НА КАВКАЗѢ:**

бл. ст. „БЕСЛАНЪ“, Владикавказской жел. дор.  
бл. ст. „ГОМИ“, Закавказск. ж. д.  
бл. г. БАТУМА.

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

**ВЪ ДОНЕЦКОМЪ БАССЕЙНѢ:**

бл. г. АЛЕКСАНДРОВСКА - ГРУШЕВСКАГО, Обл. Войска Донск.  
бл. сел. МАКЪВѢВКИ, Обл. Войска Донского.  
бл. г. БАХМУТА (при ст. „Попасная“, Екатерининской жел. дор.).

Завѣд. **А. И. Липскій**, Почт. Конт. „Дебальцево“, Екатеринославск. губ.

**ВЪ КРИВОРОГСКОМЪ БАССЕЙНѢ:**

бл. м. КРИВОЙ РОГЪ, Екатеринославской губ.  
бл. стан. „ДОЛГИНЦЕВО“, Екатеринбург. жел. дор

Завѣд. Представитель для Юго-Западной Россіи **В. Левенсонъ**, г. Екатеринославъ, Проспектъ, № 115.

**НА УРАЛѢ и въ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ:**

при НИЖНЕТАГИЛЬСКОМЪ ЗАВОДѢ, Пермск. губ.  
бл. ст. „МІАССЪ“, Оренб. губ.

Завѣд. **М. А. Дмитріевъ**, г. Екатеринбургъ, Коробковская, 38, соб. д.

**ВЪ СРЕДНЕЙ СИБИРИ:**

бл. г. ИРКУТСКА.

Завѣд. **А. В. Ивановъ**, г. Иркутскъ, 6-я Солдатская, соб. домъ.

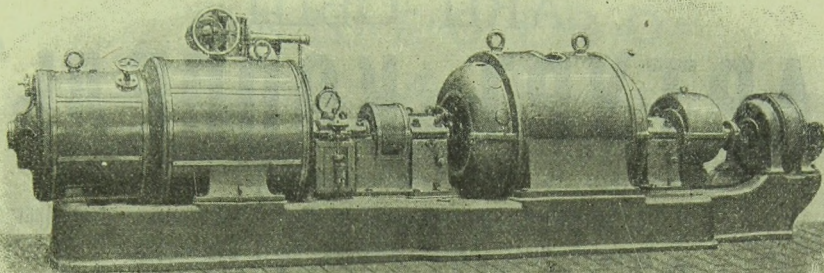
**ВЪ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ:**

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.





**КОМПАНИЯ  
С.-ПЕТЕРБУРГСКОГО МЕТАЛЛИЧЕСКОГО ЗАВОДА.**

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.  
(Выб. стор.).

Полкостровская наб., 19.  
Телефонъ №. 361.

**ТУРБОГЕНЕРАТОРЫ**

переменнаго и постояннаго тока.

**ТУРБОНАСОСЫ**

высокаго давленія.

**ТУРБОКОМПРЕССОРЫ**

низкаго давленія для утилизаціи  
отработаннаго пара паровыхъ ме-  
ханизмовъ.

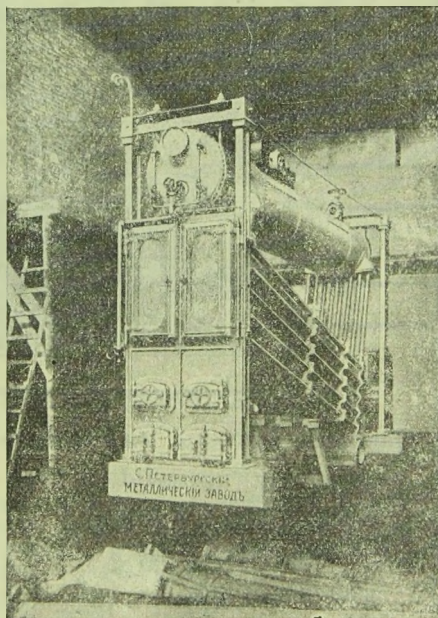
**ПАРОВЫЯ ТУРБИНЫ**

для приведенія въ дѣйствіе бы-  
строходныхъ судовъ.

**ПРЕИМУЩЕСТВА:**

меньшее число деталей. большіе зазоры между  
подвижной и неподвижной частями, удобство и  
безопасность сборки и разборки, самый незначи-  
тельный уходъ, автоматическая смазка подшип-  
никовъ и сальниковъ, конденсатъ свободный отъ

масла, высокій коэффициентъ полезнаго дѣйствія, малый вѣсъ.



**ПОЛНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХЪ СТАНЦІЙ.**

ПАРОВЫЕ КОТЛЫ РАЗНЫХЪ СИСТЕМЪ.

**ВОДОТРУБНЫЕ КОТЛЫ СИСТЕМЫ БАБКОКЪ и ВИЛЬКОКСЪ**

съ выключающимися пароперегрѣвателями.

**ПОЛНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ КОТЕЛЬНЫХЪ.**

ЦѢНЫ И ЧЕРТЕЖИ ПО ЗАПРОСАМЪ.



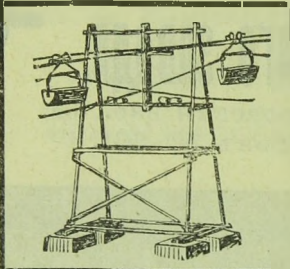
# АКЦ. ОБЩ. „АРТУРЪ КОППЕЛЬ“.

Собственные заводы въ С.-Петербургѣ и Варшавѣ.

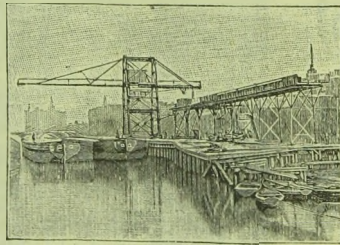
Конторы: { въ С.-Петербургѣ (Невскій, 11В) и Москвѣ (Мясницк., домъ Аппаксиной),  
„ Харьковѣ, Кіевѣ, Одессѣ, Варшавѣ, Ригѣ, Владивостокѣ. }

—\*—

Общество строитъ и поставляетъ:

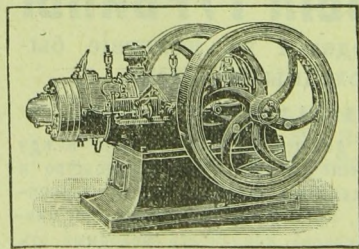


Полевые и подъездныя желѣзныя дороги.  
Автоматическіе откатки, подъемники и спуски.  
Проволочно-канатныя дороги.  
Сооруженія для добыванія торфа.  
== Складъ вагонетокъ, рельсъ, стрѣлокъ,  
паровозовъ и проч. ==

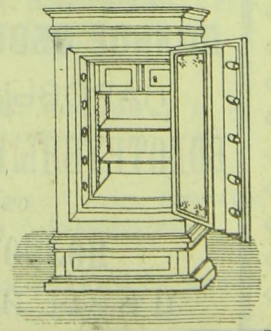


Подъемные краны всѣхъ системъ.  
Шахтные подъемники.  
Элеваторы. Зернохранилища.  
Землечерпалки. Драги.  
Желѣзн. конструкціи.

Паровыя машины и котлы.  
Локомобили промышлен. и  
сельско-хозяйственные.  
Двигатели нефтяные и газо-  
генераторные.  
Конденсаціон. и водоохла-  
дительныя сооруженія.  
Воздушные компрессоры и перфораторы.  
Лѣсообдѣлочныя машины.



Несгораемые шкафы и двери.  
Бронированныя кассы и кладовыя.



== Каталоги и смѣты бесплатно ==



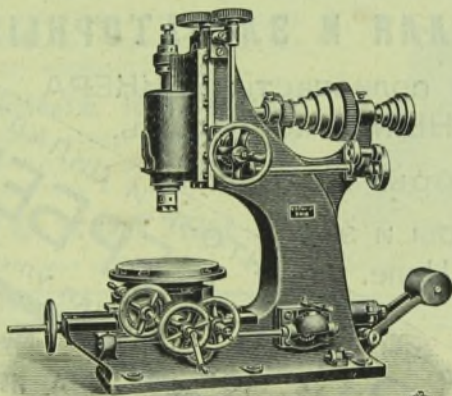
## О Б Щ Е С Т В О

Рижскаго чугуно- машино-строитель-  
литейнаго и наго завода

БЫВШАГО

Фельзеръ и К<sup>о</sup> въ Ригѣ.

Правленіе въ Ригѣ: Александровская ул., № 184.  
Заводы въ Ригѣ: Александровская ул., № 184 и Суворовская ул., № 136.



СПЕЦІАЛЬНОСТИ ЗАВОДА:  
**Оборудованіе**

**СИЛОВЫХЪ СТАНЦІЙ:**

ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ ДИЗЕЛЯ обыкновеннаго и судового типа; ПАРОВЫЯ МАШИНЫ, горизонтальныя, вертикальныя, одноцилиндровыя, компаундъ и тройнаго расширенія до 3000 силъ; ПАРОВЫЕ КОТЛЫ разныхъ системъ; ПАРОПЕРЕГРѢВАТЕЛИ системы Э. Шверера; ЦИРКУЛЯЦІОННЫЕ ЭКОНОМЕЙЗЕРЫ улучшенной системы;

**ВОДО-, КЕРОСИНО- и НЕФТЕ-ПРОВОДНЫХЪ СТАНЦІЙ:**

паровыя и приводныя насосы;

**МАСТЕРСКИХЪ:**

СТАНКИ для обработки металла; ТРАНСМИССИИ; ФРИКЦИОННЫЯ МУФТЫ патентъ Леманъ;

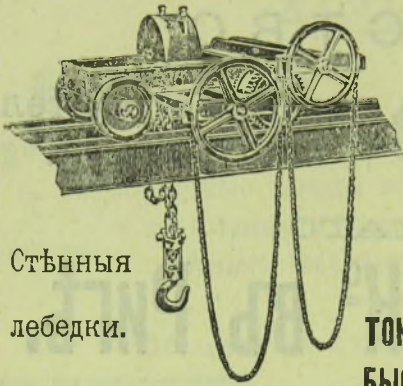
**ЗАВОДОВЪ:**

МАСЛОБОЙНЫХЪ, ВІНОКУРЕННЫХЪ, СПИРТО-РЕКТИФИКАЦИОННЫХЪ, ПИВОВАРЕННЫХЪ.

ХОЛОДИЛЬНЫЯ МАШИНЫ системы Линде; ЧУГУННЫЯ ОТЛИВКИ вѣсомъ до 2000 пудовъ въ одномъ кускѣ, ЧУГУННЫЯ ТРУБЫ вертикальной отливки діам. до 1000 мм.

**Конторы:** Агентство въ С.-Петербургѣ: Мойка, 64. Агентство въ Москвѣ: Мясницкая, домъ М. С. Кузнецова. **Представители** въ Кіевѣ: Инженеръ К. Р. Ржонсницкій, Фундуклеевская ул., № 50. Въ Харьковѣ: І. Е. Лангсепъ, Рымарская ул., № 3. Въ Саратовѣ: В. А. Антоховъ, Московская ул., 44. Въ Одессѣ: А. Штейнеръ, Пушкинская ул., № 15. Въ Варшавѣ: В. Эриксонъ и К<sup>о</sup>, ул. Графа Коцебу, 10.

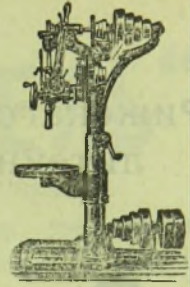




Стѣнные  
лебедки.

**ПОДЪЕМНЫЕ  
КРАНЫ И  
ПЕРЕДВИЖНЫЯ  
ТЕЛѢЖКИ**

ручного дѣйствія и съ  
электромоторами.



**ТОКАРНЫЕ ВИНТОРѢЗНЫЕ СТАНКИ ДЛЯ  
БЫСТРОРѢЖУЩИХЪ СОРТОВЪ СТАЛИ.**

Американскія консовыя вилы. Лубрикаторы.

**ЦѢПИ ГАЛЛЯ И ЭЛЕВАТОРНЫЯ.**

Настоящіе полиспасты БЕККЕРА  
со СТАЛЬНЫМЪ корпусомъ.

Вентиляторы Аланда.

Вентиляторы и экс-  
гаусторы Шиле.

Индикаторы  
Майхана.

Новый  
тел. ааг.  
Петербургъ  
Эаунербергъ

**ЭДУАРДЪ КЕРБЕРЪ.**  
ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНТОРА И СКЛАДЪ  
С.-ПЕТЕРБУРГЪ, Офицерская ул., № 40.

Основ.  
въ 1883  
году.

Крано-  
вые вѣсы.

Лампы для литейщиковъ

ШАРИКОВЫЕ И РО-  
ЛИКОВЫЕ ПОДШИПНИКИ.

Стальн. шарики и шар. кольца.

**Пресса и ножницы со стальнымъ  
корпусомъ всевозможныхъ конструкцій.**

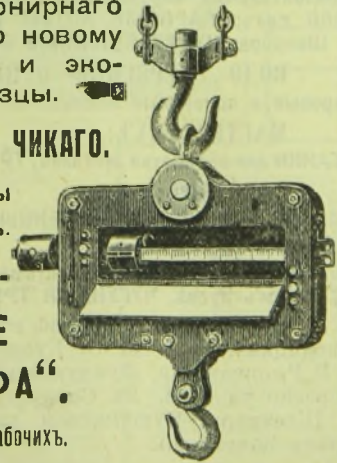
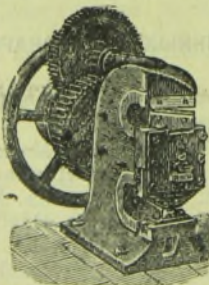
**НОВО!** Станокъ для шарнирнаго  
соединенія приводн. ремней по новому  
американскому способу. Быстро и эконо-  
мно! Требуйте брошюру и образцы.

**ШЕСТЕРНИ И РЕМНИ ИЗЪ СЫРОМЯТИ ЧИКАГО.**

Фрикціонныя муфты  
различныхъ системъ.

**ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ-  
НЫЕ ПРУЖИННЫЕ  
КЛАПАНЫ „АЛЬФА“.**

Предохранительныя очки для рабочихъ.



С.-Петербургъ 1909 г. Золотая медаль; высшая награда.

# Р. ВОЛЬФЪ. МАГДЕБУРГЪ—БУКАУ. (ГЕРМАНІЯ).

Отдѣленія:

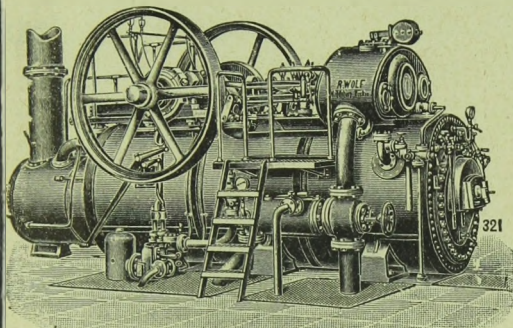
МОСКВА, Мясницкая, д. Мишина.  
С.-ПЕТЕРБУРГЪ, Николаевская, 9.  
КИЕВЪ, Пушкинская, 6.

## ЛОКОМОБИЛИ

на ножкахъ и колесахъ съ насы-  
щеннымъ и

## ПЕРЕГРѢТЫМЪ ПАРОМЪ

до 600 лощ. силъ.



## ВЫГОДНѢЙШІЕ ДВИГАТЕЛИ СОВРЕМЕННОСТИ.

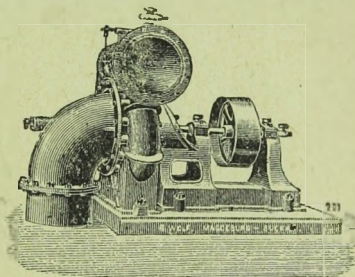
Простой уходъ, абсолютная надежность, большой запасъ  
силы, примѣненіе любого топлива, утилизація пара для  
отопленія и др. надобностей.

## 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 онаго.



Построено локомотивей на болѣе 600000 лошадиныхъ силъ.





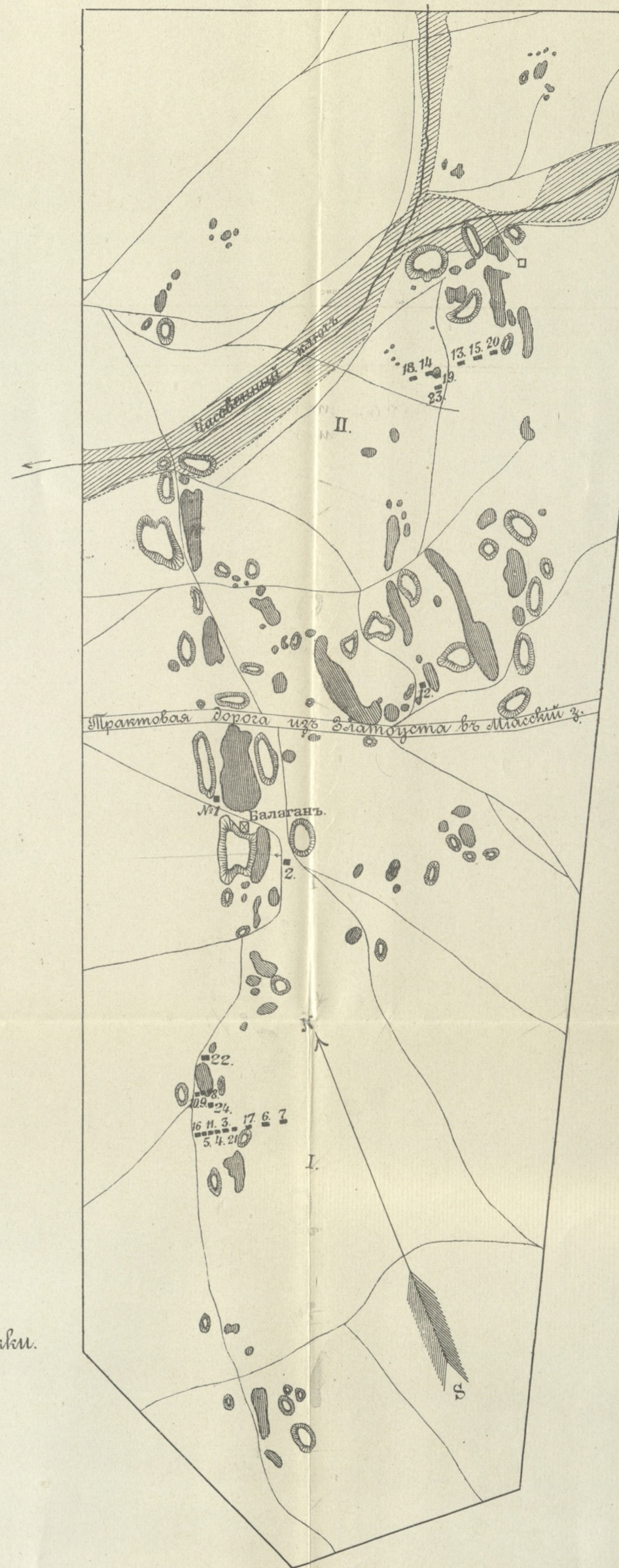






Планъ отводной площади I и II Тесьминскихъ рудниковъ, съ показаніемъ вновь выбитыхъ шурфовъ лѣтомъ 1903 года.

Рис. 6.



№ № шурф.	Глубина.	
	арш.	верш.
1	20	8
2	12	14
3	13	15
4	5	4
5	5	10
6	8	9
7	13	7
8	3	4
9	18	6
10	6	4
11	4	12
12	21	4
13	6	5
14	18	12
15	6	2
16	3	4
17	4	4
18	2	11
19	2	12
20	6	9
21	6	2
22	11	2
23	8	2
24	7	12

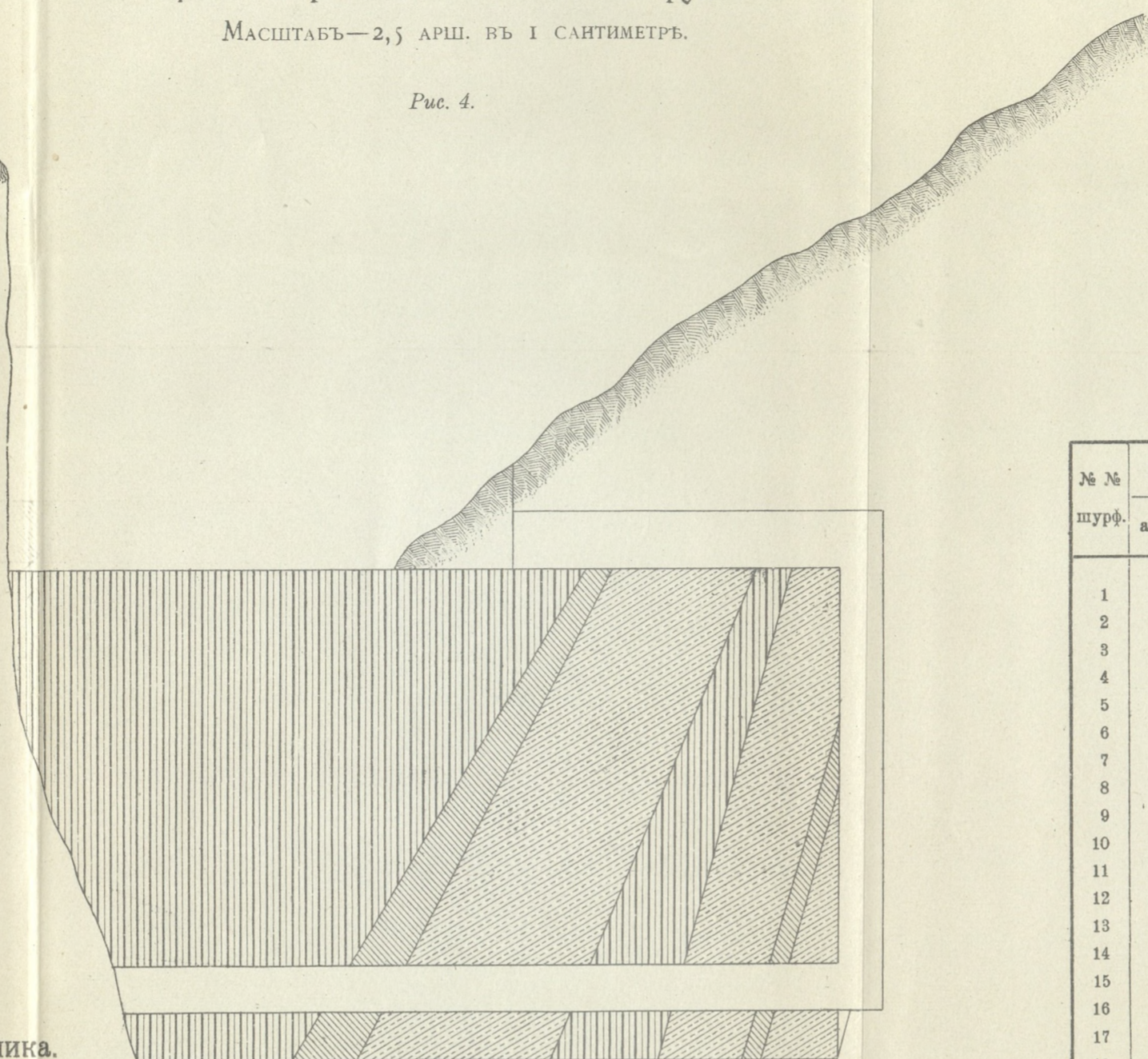
- - Открытые разработки.
- - Отвалы.
- - Развѣдочные шурфы.

Масштабъ: въ дюймахъ 100 саж. 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 200 300 400 500 саж.

Разрѣзъ сѣверной части Таганайскаго рудника.

Масштабъ—2,5 арш. въ 1 сантиметръ.

Рис. 4.



Руда. Кожухъ сланецъ и глины. Руда. Сланцы. Сланцы. Кожухъ.

Объясненіе знаковъ:

- ▨ Руда.
- ▨ Кожухъ.
- ▨ Сланцы.

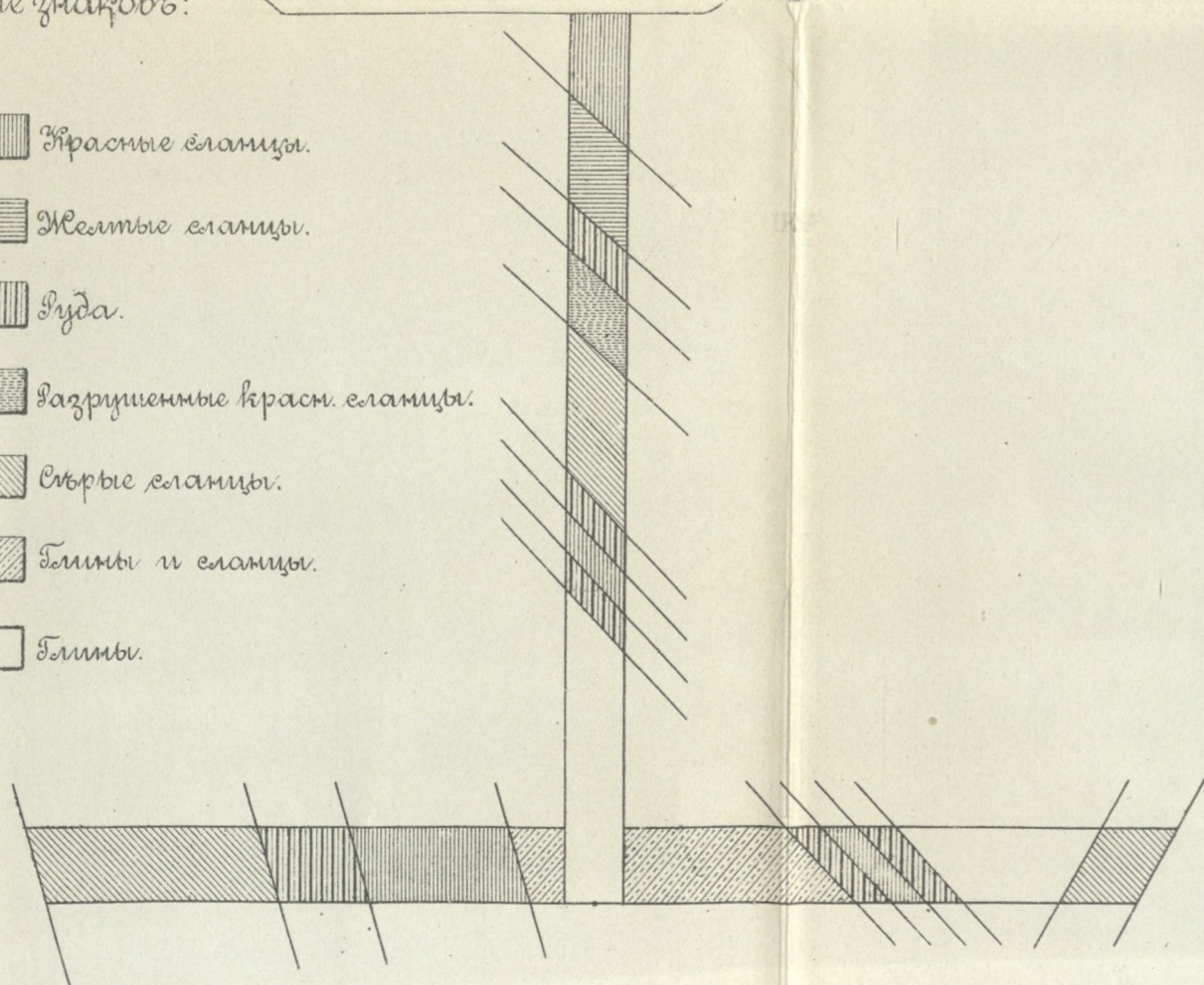
Разрѣзъ южной части Таганайскаго рудника.

Масштабъ—2,5 арш. въ 1 сантиметръ.

Рис. 5.

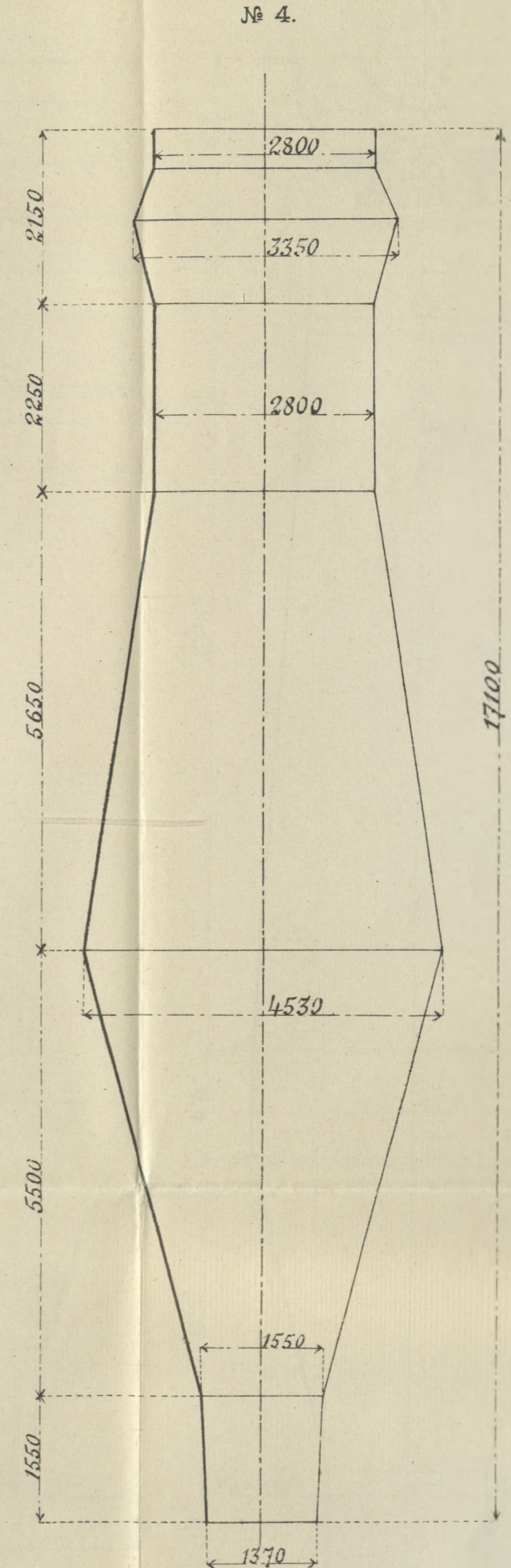
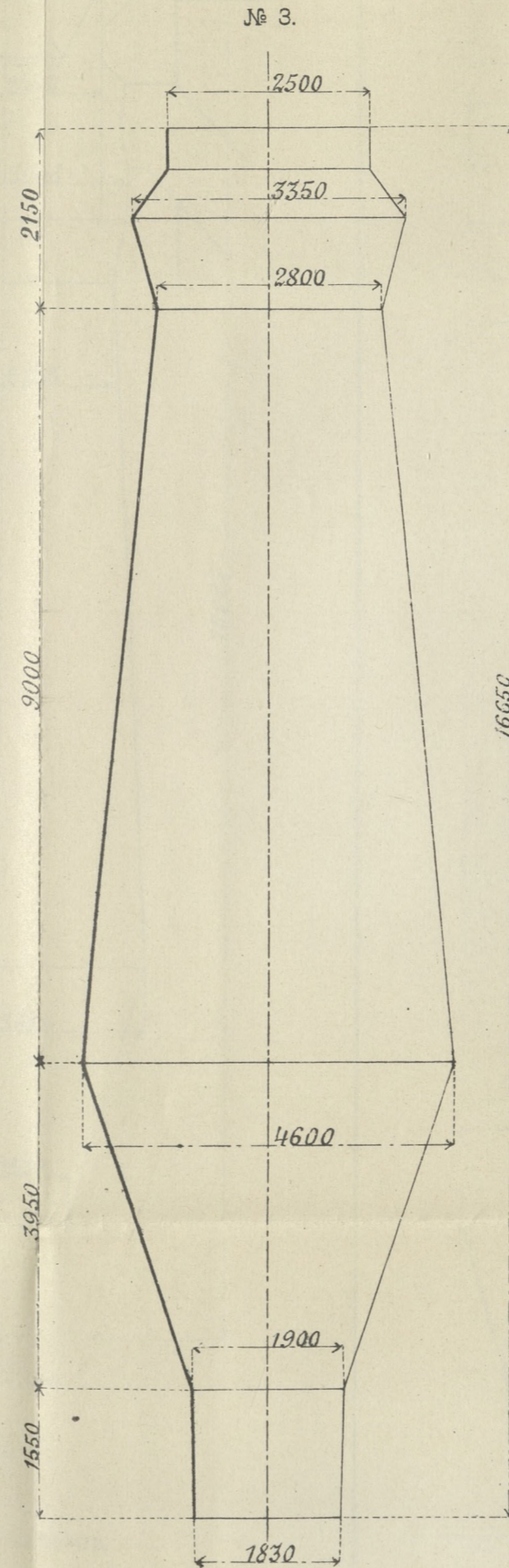
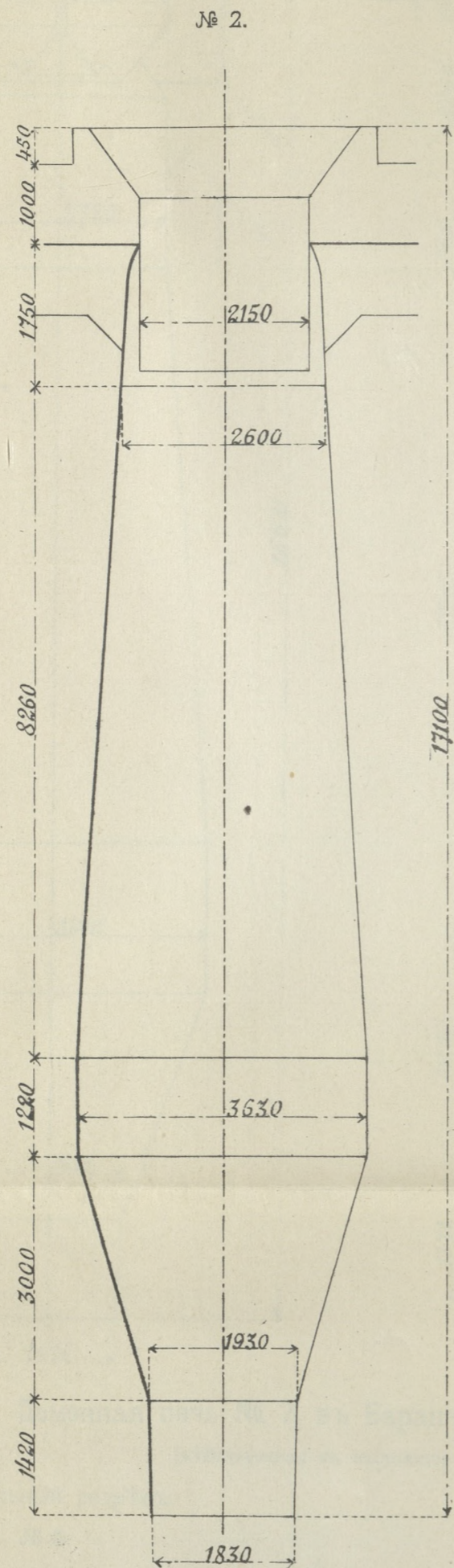
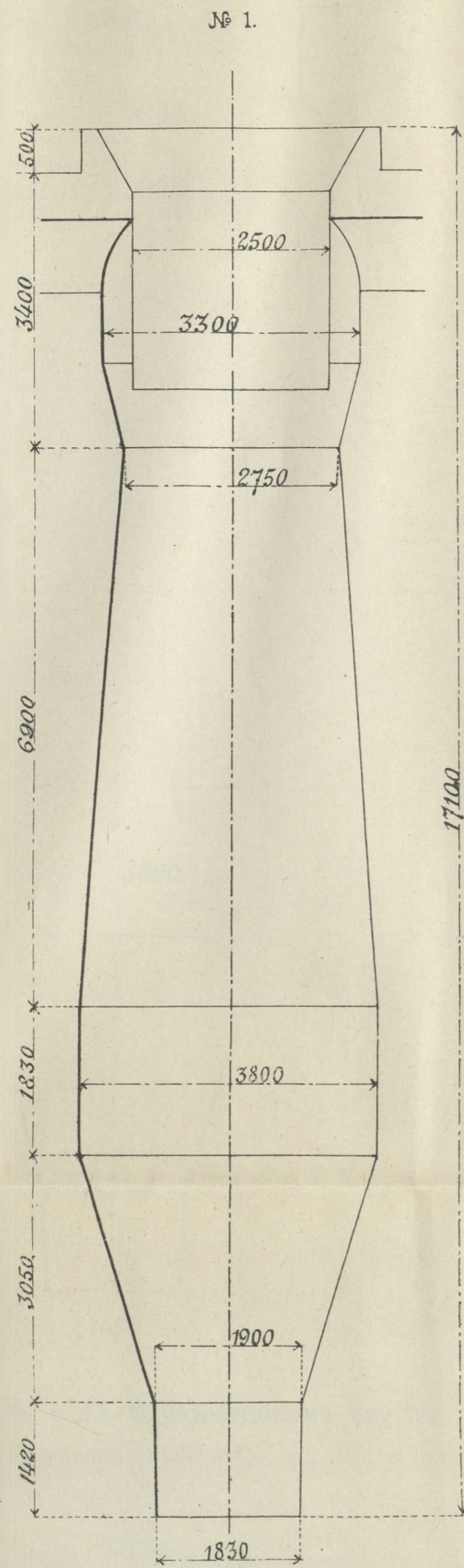
Объясненіе знаковъ:

- ▨ Красные сланцы.
- ▨ Желтые сланцы.
- ▨ Руда.
- ▨ Возрушенные красн. сланцы.
- ▨ Сѣрые сланцы.
- ▨ Глины и сланцы.
- ▨ Глины.

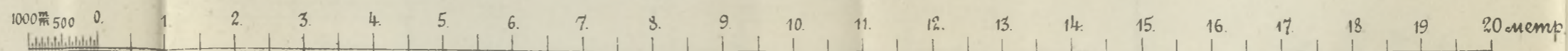




Профиля доменныхъ печей въ Кушвинскомъ заводѣ.



масштабъ 1:75 н. в.



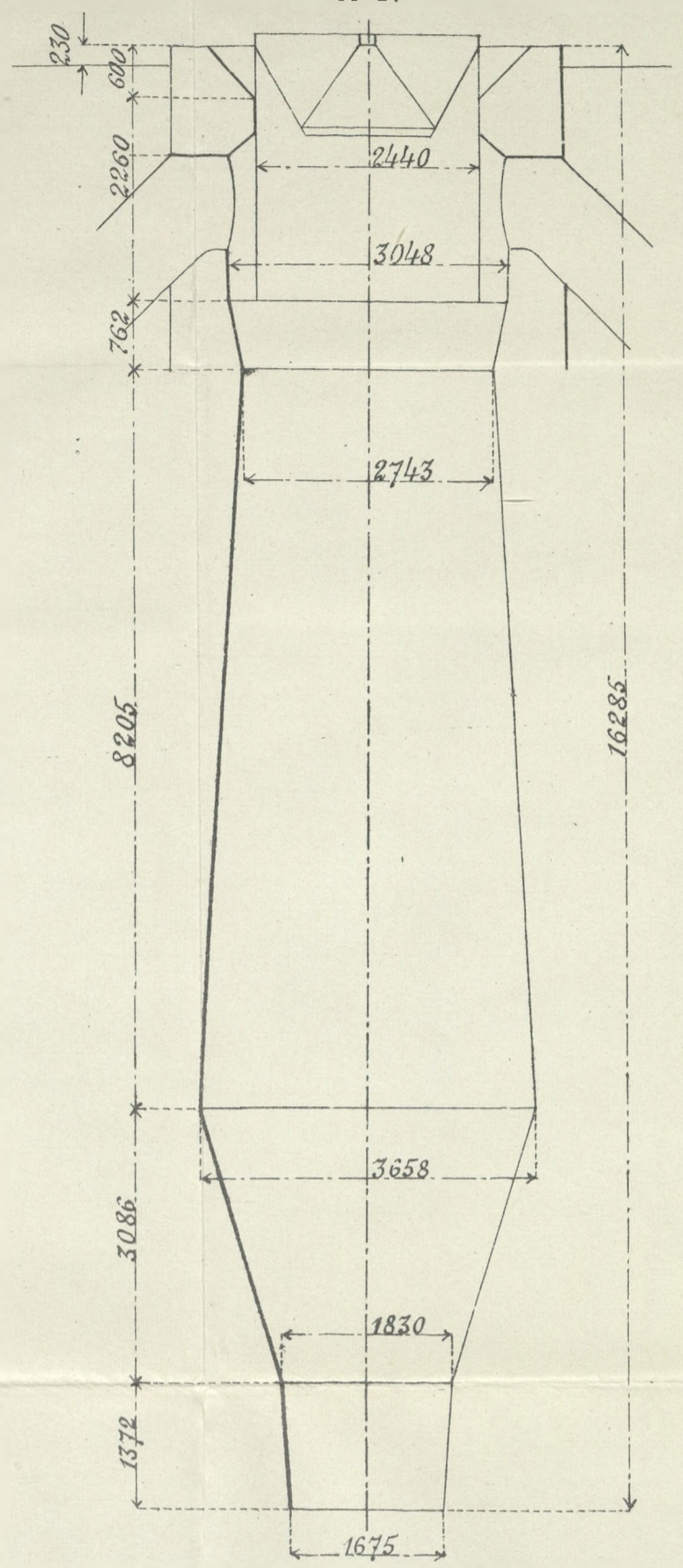
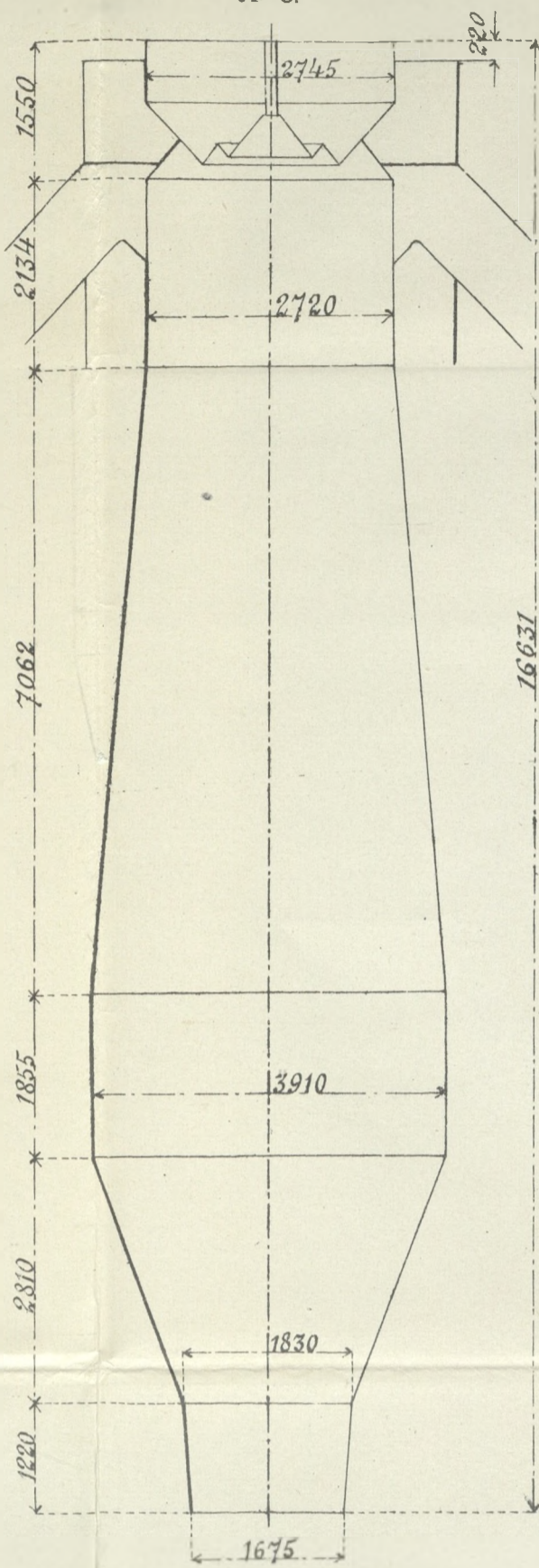
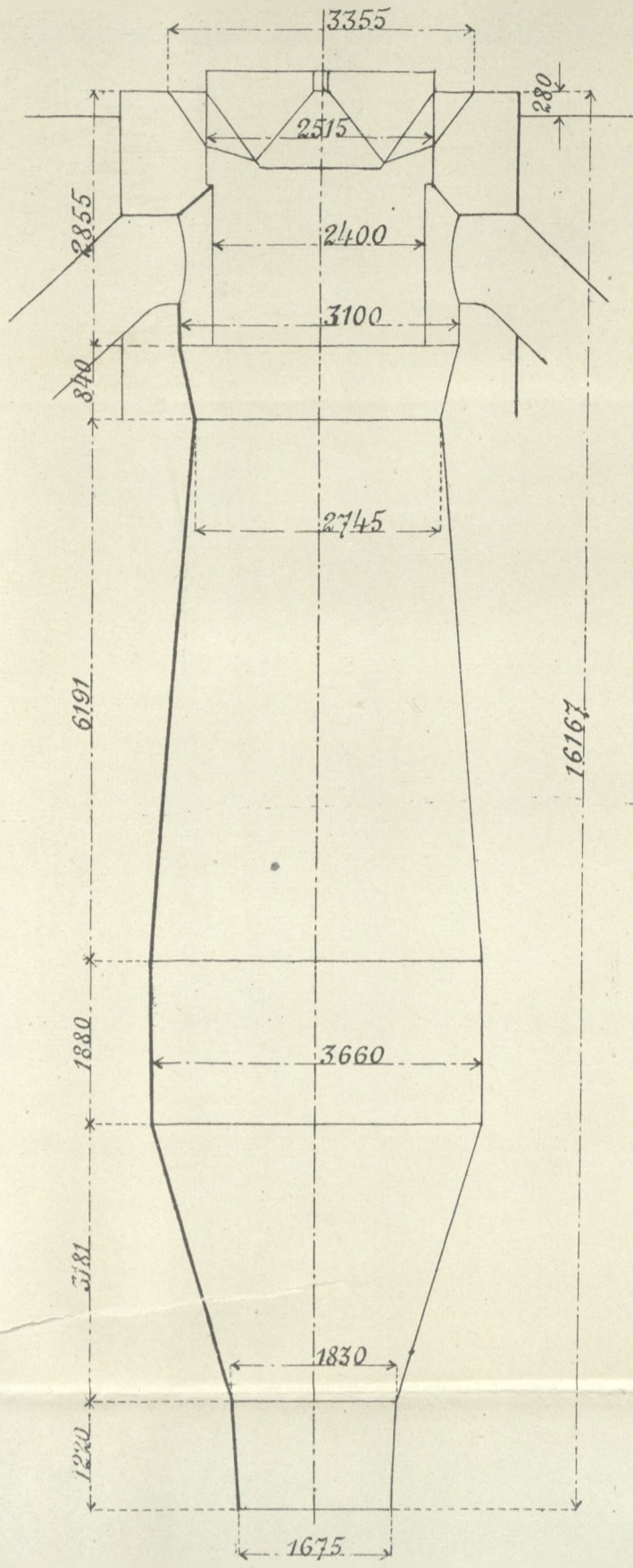


Профиля доменныхъ печей въ Верхне-Туринскомъ заводѣ.

Доменная печь № 2. № 5.

Доменная печь № 3. № 6.

Доменная печь № 4. № 7.



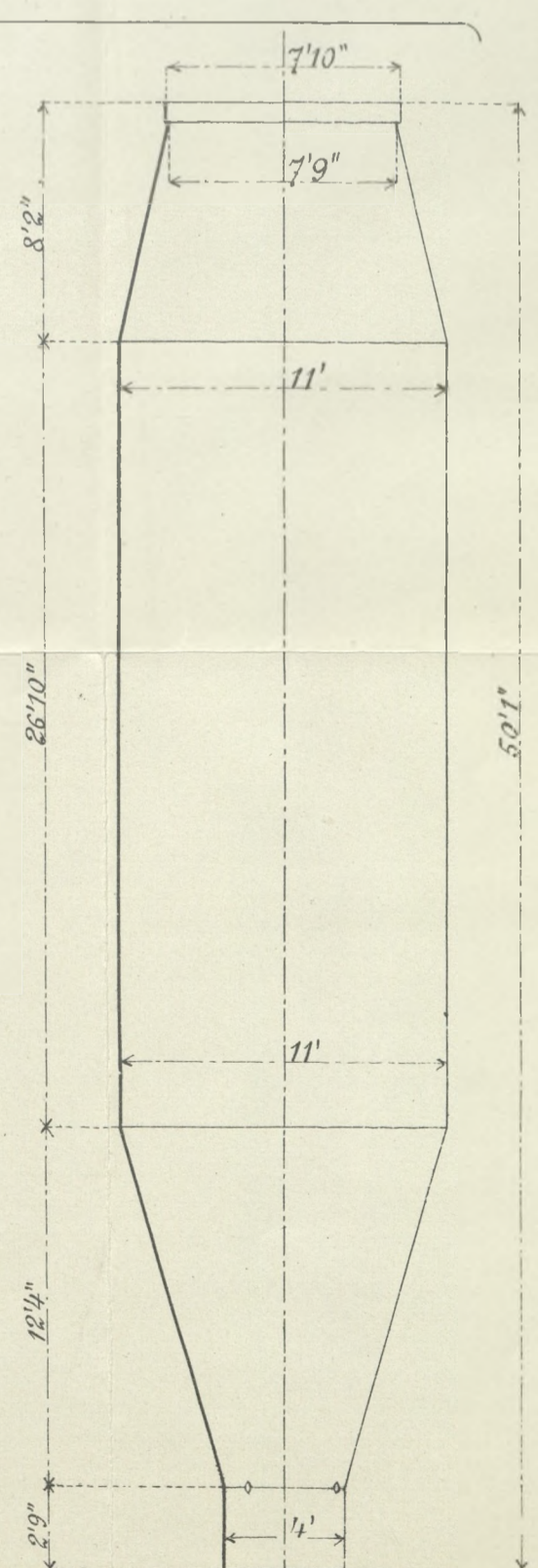
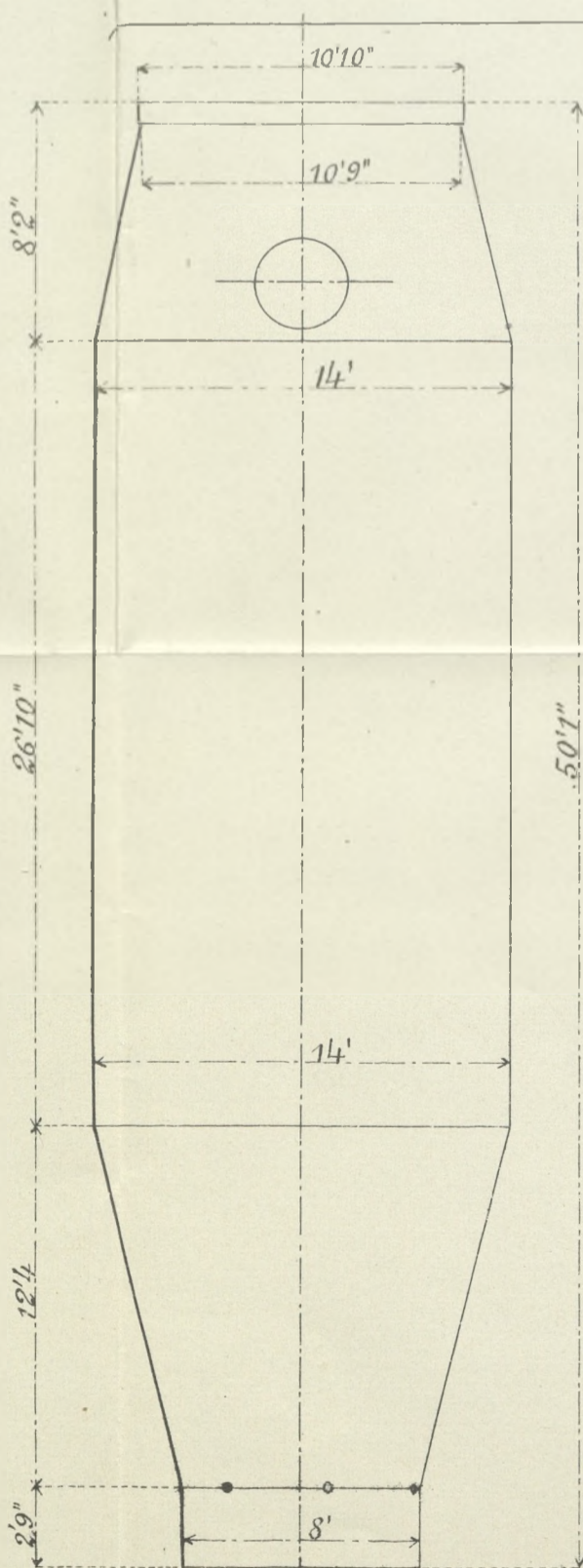
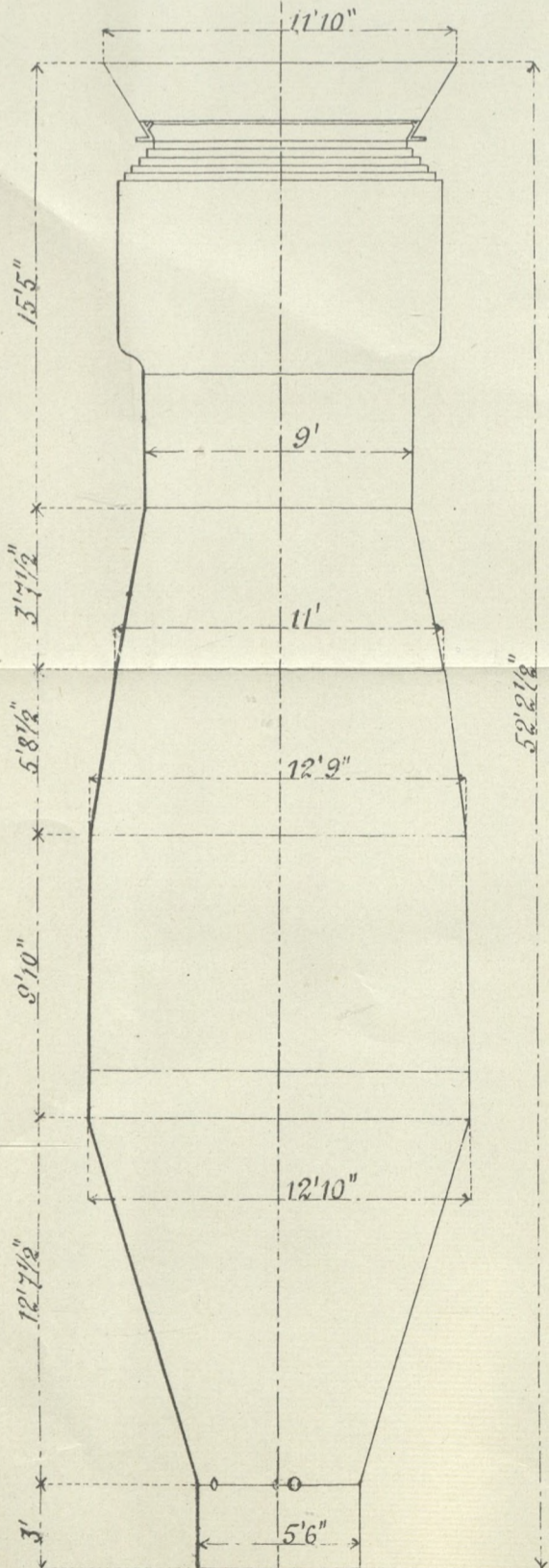
Доменная печь № 1, въ Баранчинскомъ заводѣ (недѣйствующая въ ремонтѣ).

Доменная печь № 2, въ Баранчинскомъ заводѣ (дѣйствующая въ настоящее время).

№ 8.

Продольный разрѣзъ. № 9.

Поперечный разрѣзъ. № 10.



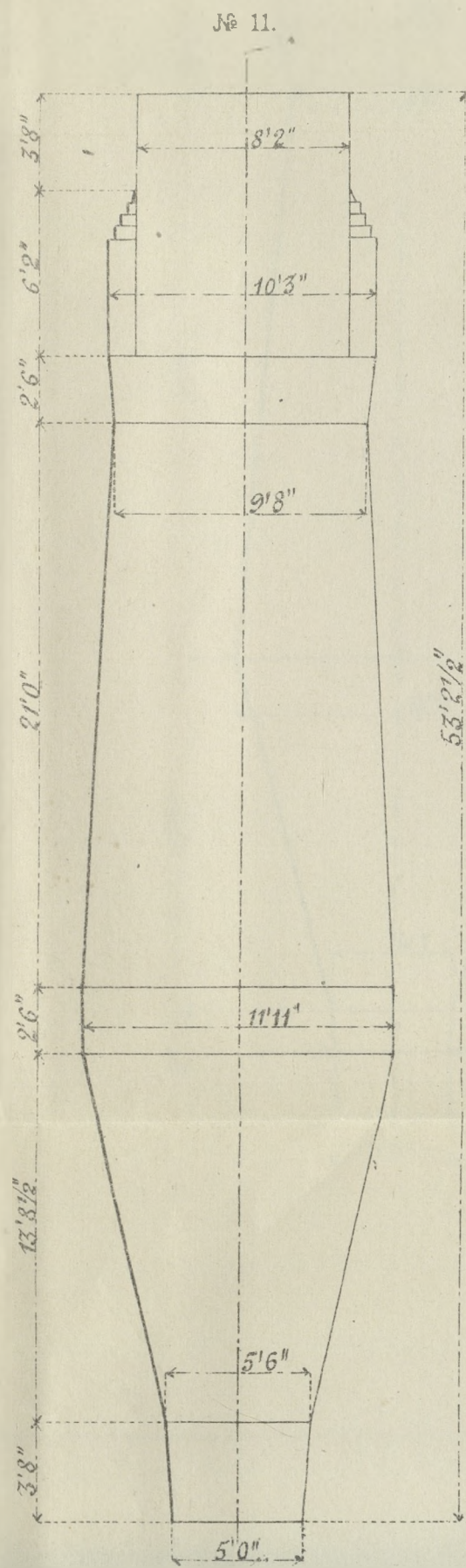
Масштабъ 1:75 н. в.



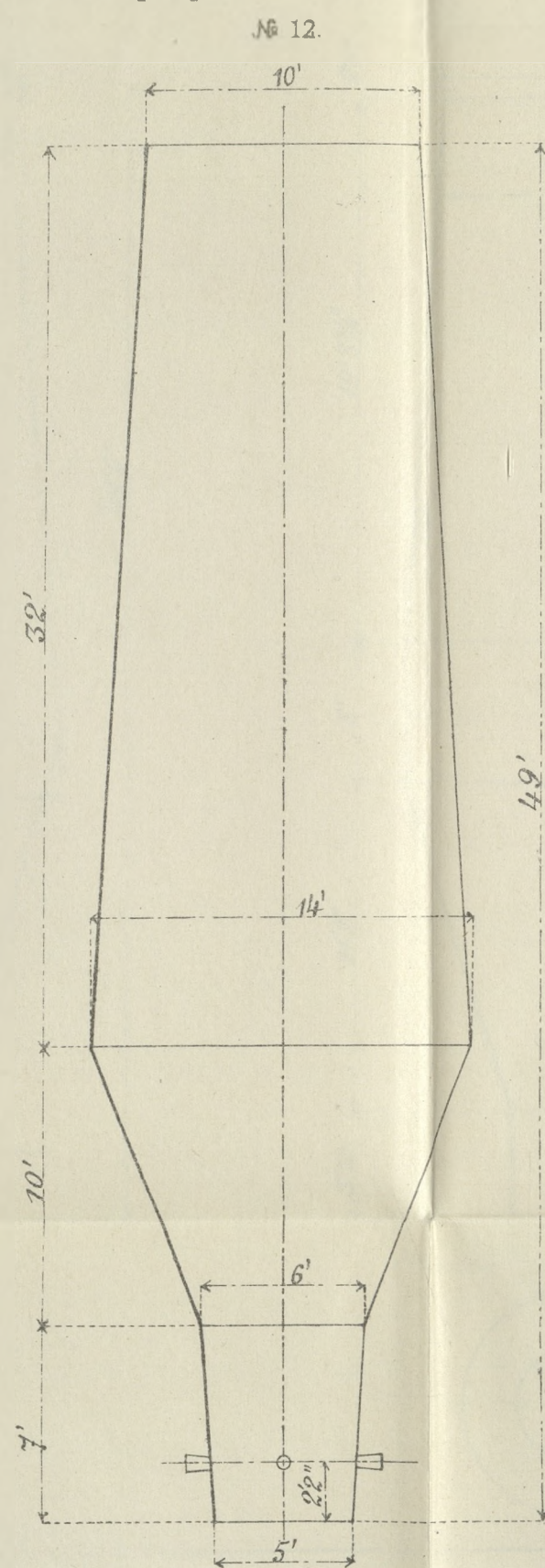
Профиля внутренняго очертанія доменныхъ печей Саткинскаго казеннаго завода 1908 г.

Профиль Ермоловской доменной печи Златоустовскаго завода.

Профиль домны Нижне-Туринскаго завода.

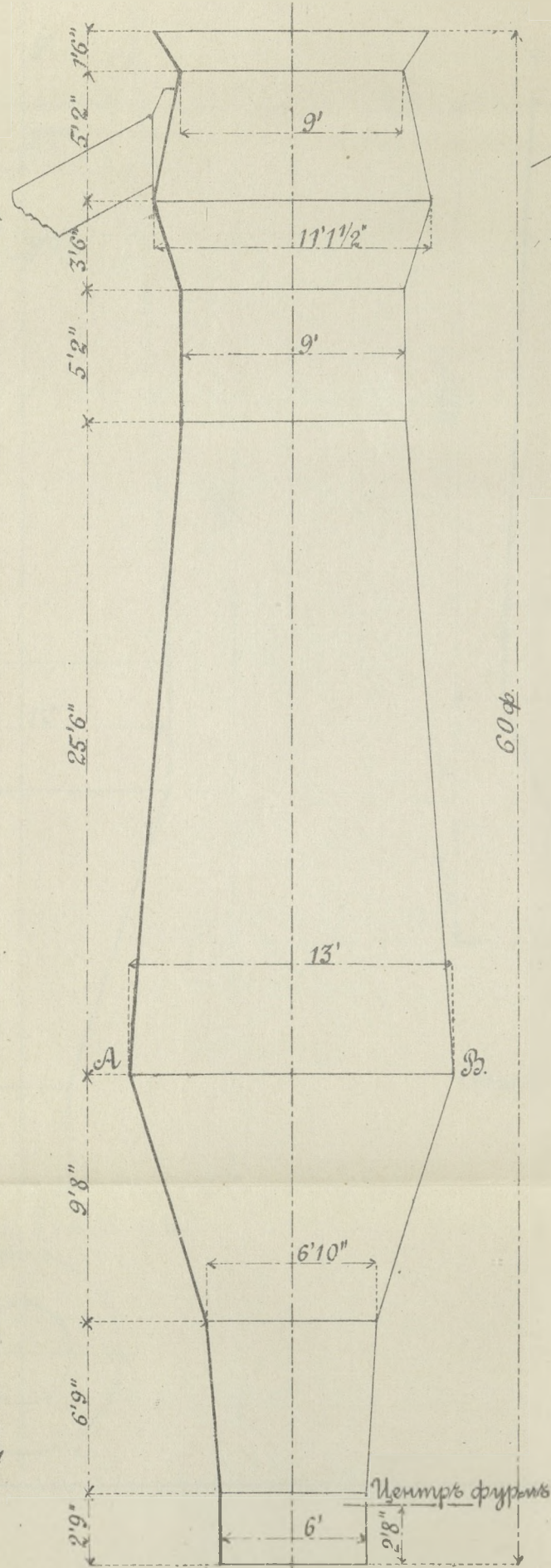


Профиль доменной печи въ Серебрянскомъ заводѣ.



Вертикальный разрѣзъ Шотландской домны.

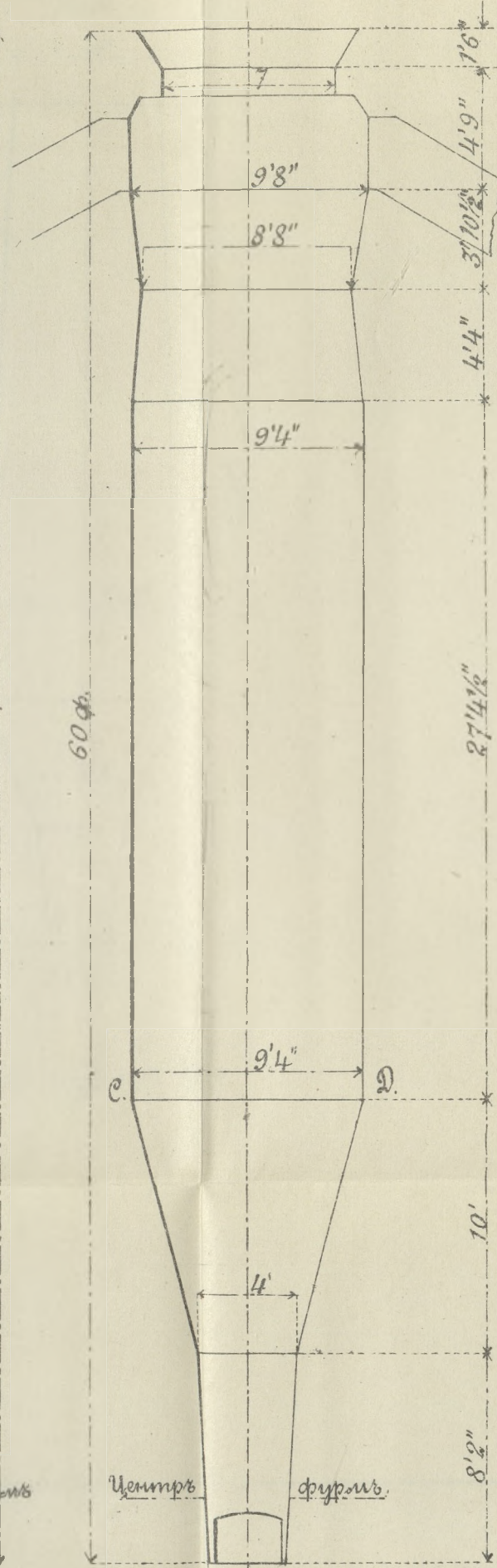
№ 13.



Разрѣзъ по линіи А. В.

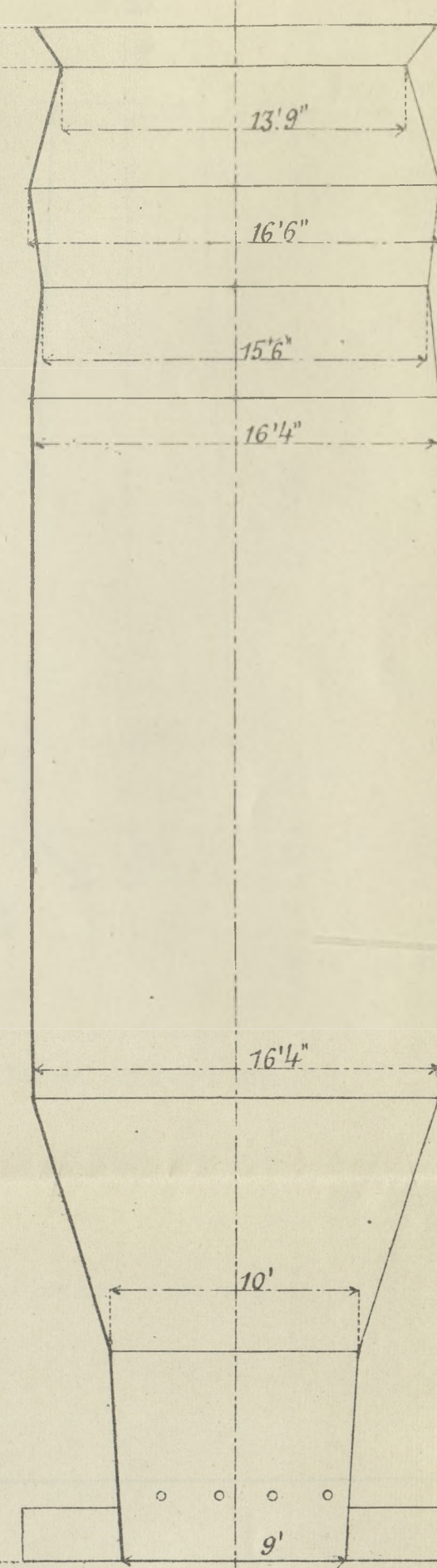
Вертикальный разрѣзъ Рашетовской доменной печи.

№ 14.



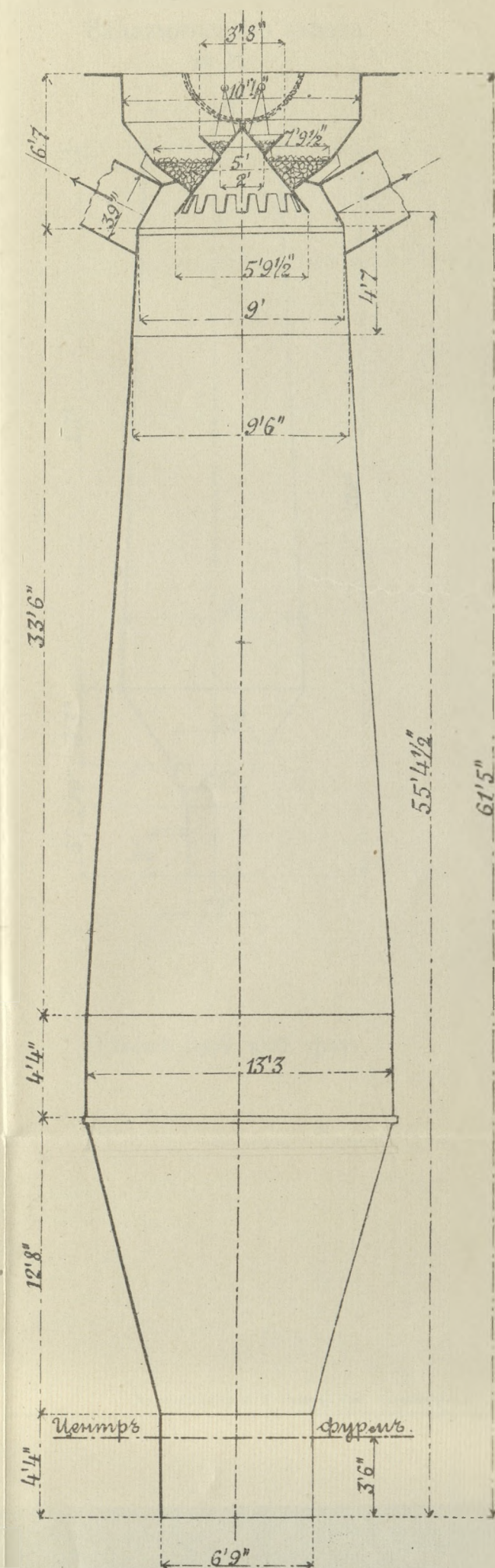
Разрѣзъ по линіи С. D.

№ 15.

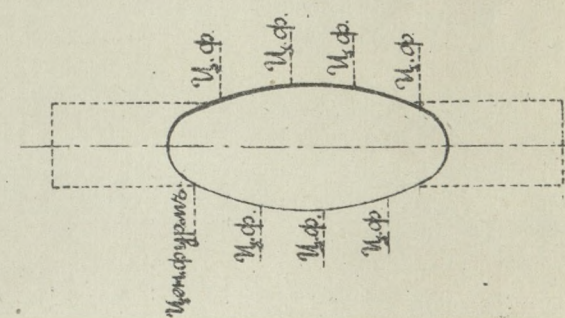
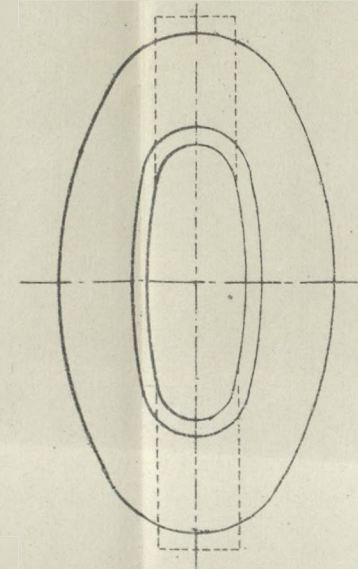
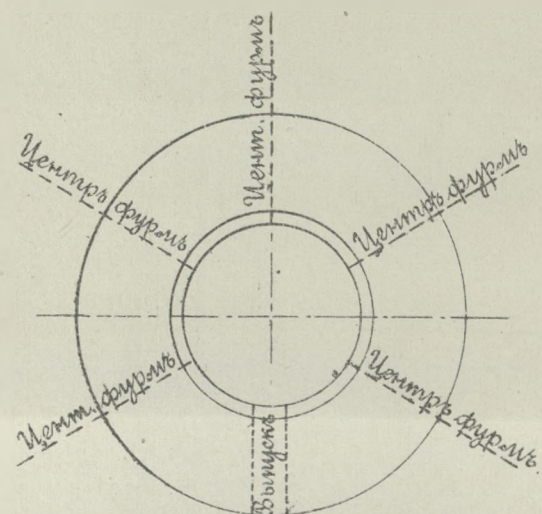


Разрѣзъ по линіи фурмъ.

№ 16.

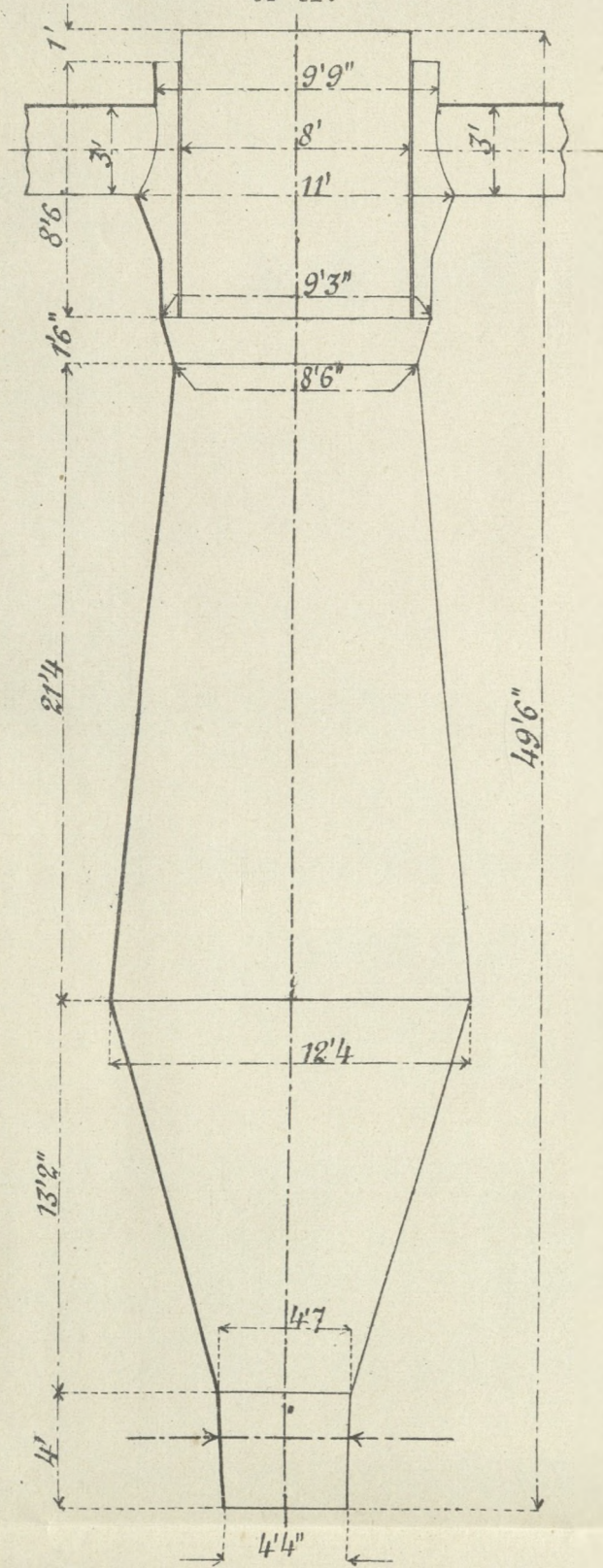


МАСШТАБЪ 1:75 Н. В.

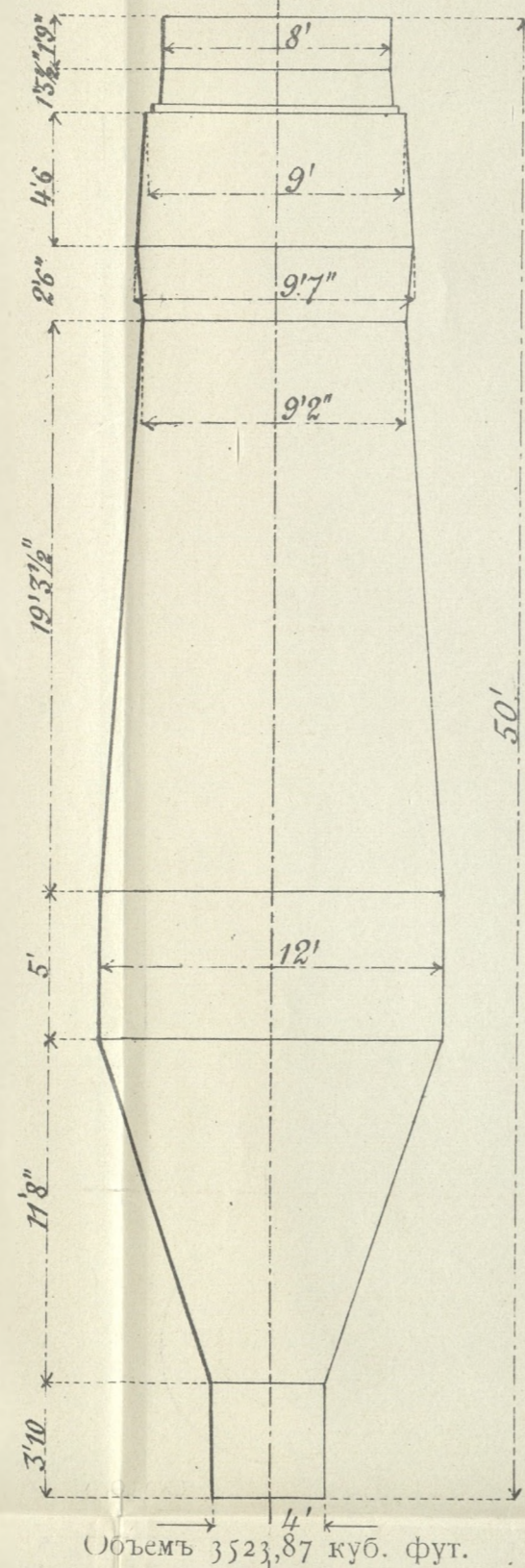




Профиль доменной печи  
шотландской системы  
въ Кусинскомъ заводѣ,  
Златоустовскаго горнаго округа.  
№ 17.

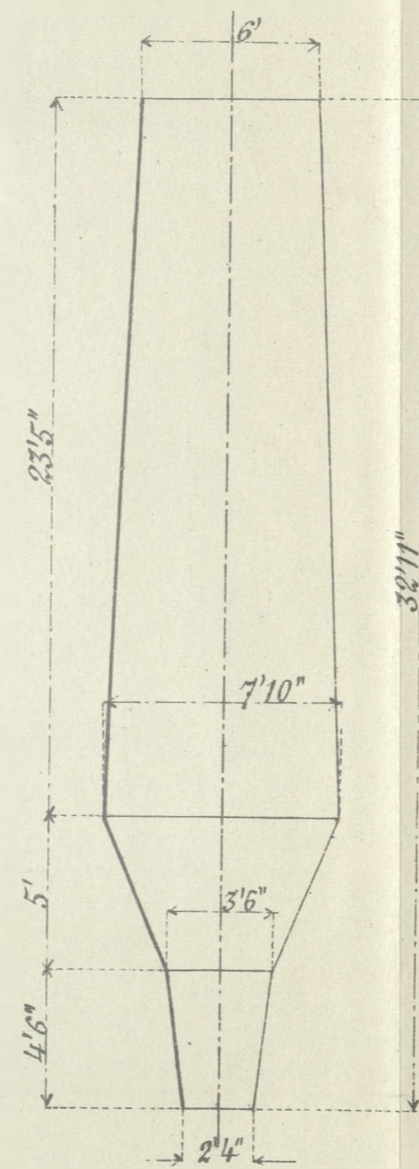


Профиль доменной печи  
въ Каменскомъ заводѣ.  
№ 18.



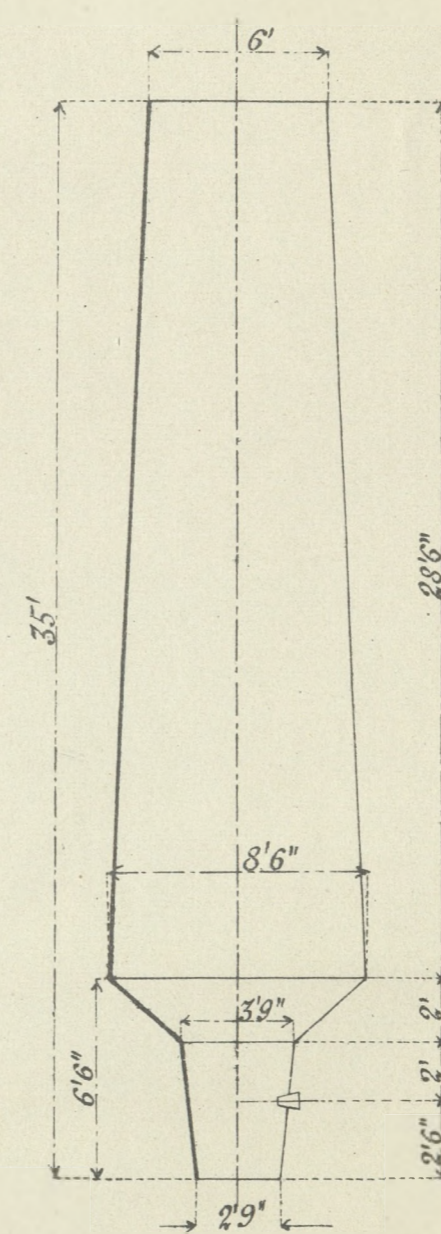
Профили доменныхъ печей Олонецкаго горнаго округа.

Профиль доменной печи  
Кончезерскаго завода.  
№ 19.



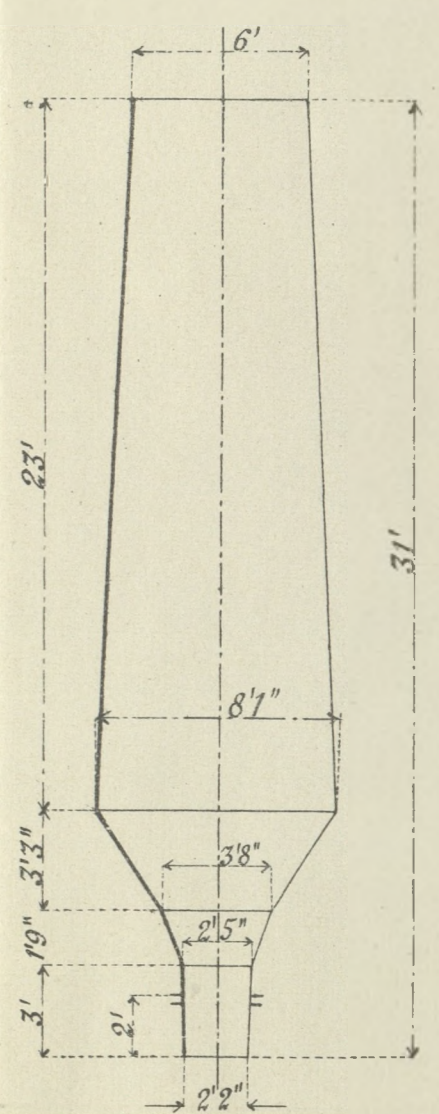
Объемъ 1048 куб. фут.

Профиль доменной печи  
Суоярвскаго завода.  
№ 20.



Объемъ 1288 куб. фут.

Профиль доменной печи  
Валазминскаго завода.  
№ 21.



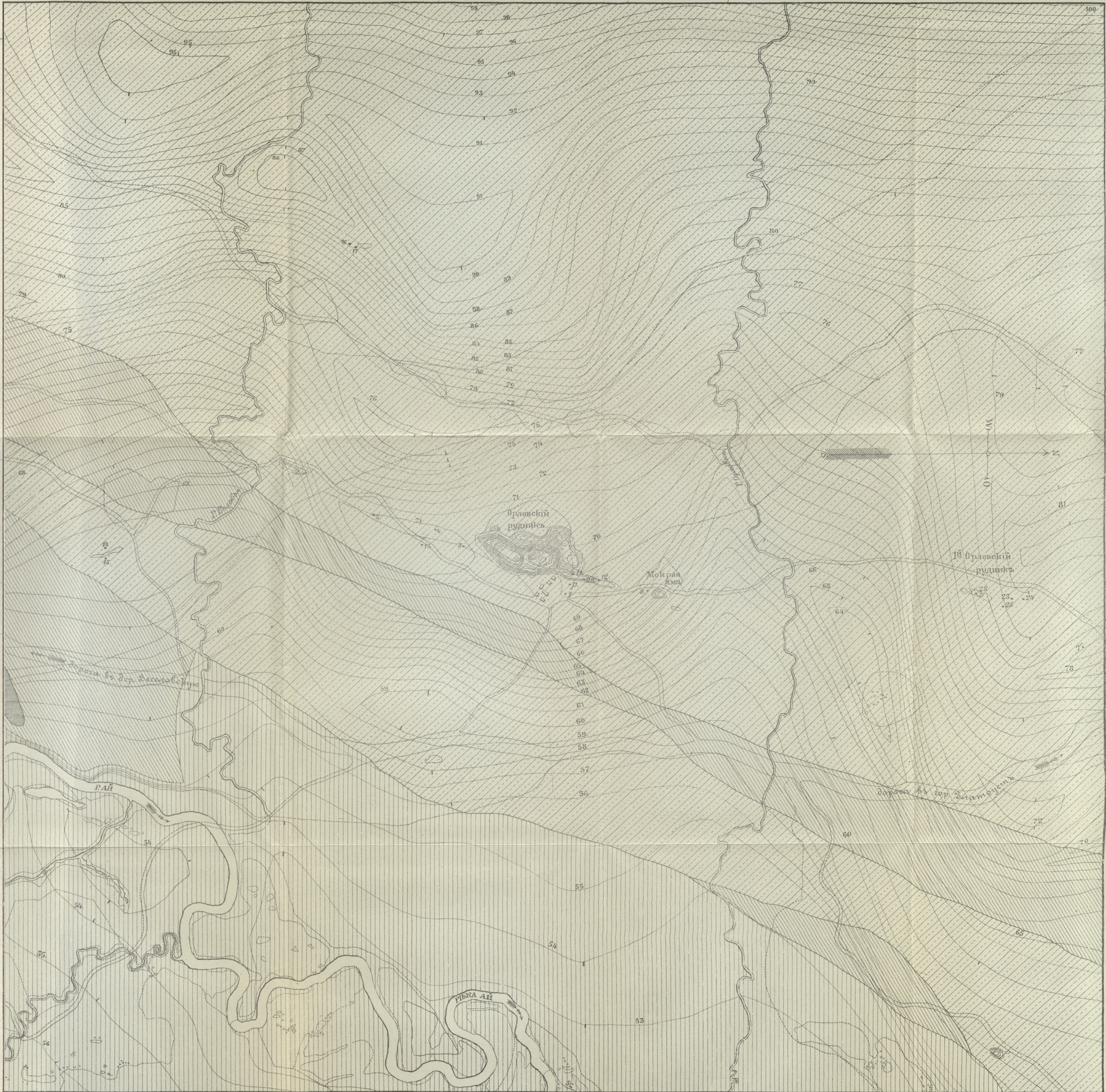
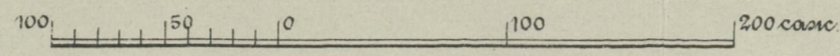
Объемъ 1008 куб. фут.

МАСШТАБЪ 1:75 Н. В.

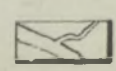
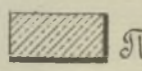
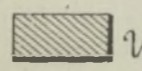
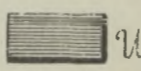

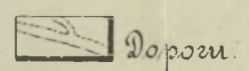


Геологическая карта окрестностей Орловскаго рудника Златоустовской дачи.

Масштабъ.



Изъясненіе знаковъ:

-  Рѣки.
-  Песчаники и раковины.
-  Известняки.
-  Изверженныя породы.
-  Игные породы.
-  Дороги.







# КАРТА присковыхъ путей Сѣверной системы ЕНИСЕЙСКАГО горнаго округа.

НУМЕРАЦІЯ ПРИСКОВЪ:

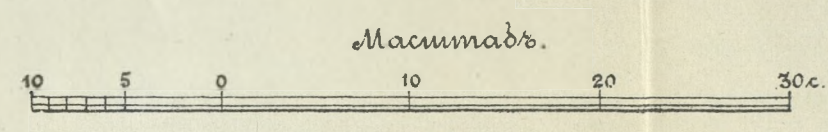
- |                              |                            |
|------------------------------|----------------------------|
| 1. Протолескій               | 31. Васильевскій           |
| 2. Липинскій                 | 32. Олимпиадинскій         |
| 3. Ново-Маринскій            | 33. Инокентьевскій         |
| 4. Георгиевскій              | 34. Евдокимовскій          |
| 5. Евдокимовскій             | 35. Михайловскій           |
| 6. Дмитревскій               | 36. Петровскій             |
| 7. Александровскій           | 37. Вознесенскій           |
| 8. Аборигеновскій            | 38. Константиновскій       |
| 9. Усть-Вашининскій          | 39. Гавриловскій           |
| 10. Ивано-Дмитревскій        | 40. Александровскій        |
| 11. Георгиевскій             | 41. Успенскій              |
| 12. Елизаветинскій           | 42. Агрининскій            |
| 13. Николаевскій             | 43. Воскресенскій          |
| 14. Петропавловскій          | 44. Святитель-Николаевскій |
| 15. Свято-Духовскій          | 45. Плато                  |
| 16. Пол. ут. Преображенскаго | 46. Михайловскій           |
| 17. Елизаветинскій           | 47. Воросовскій            |
| 18. Михайловскій             | 48. Ожидаемый              |
| 19. Тавриновскій             | 49. Александровскій        |
| 20. Золотой-Буторожъ         | 50. Усть-Каламинскій       |
| 21. Николаевскій             | 51. Елизаветинскій         |
| 22. Ново-Маринскій           | 52. Алексеевскій           |
| 23. Спасская церковь         | 53. Александровскій        |
| 24. Ново-Михайловскій        | 54. Нарызовскій (внж.)     |
| 25. Воскресенскій            | 55. Досадный               |
| 26. Запорожскій              | 56. Преображенскій         |
| 27. Маринскій                | 57. Нарызовскій (верх.)    |
| 28. Выстрѣль                 | 58. Кависскій              |
| 29. Ивано-Проточескій        | 59. Вениаминовскій         |
| 30. Багабовскій              | 60. Федотевскій            |

(см. ниже)



- |                             |                            |
|-----------------------------|----------------------------|
| 61. Викторевскій            | 94. Ильинскій              |
| 62. Николаевскій            | 95. Александровскій        |
| 63. Проручевскій            | 96. Дорогой                |
| 64. Бельевскій              | 97. Николаевскій           |
| 65. Огредный                | 98. Леонтьевскій           |
| 66. Екаторининскій          | 99. Успенскій              |
| 67. Даниловскій             | 100. Петропавловскій       |
| 68. Маріе-Магдалининскій    | 101. Спасскій              |
| 69. Грестовоздвиженскій     | 102. Александровскій       |
| 70. Магдалинскій            | 103. Раздольный            |
| 71. Титовскій               | 104. Тимофеевскій          |
| 72. Свято-Духовскій         | 105. Ольгинскій            |
| 73. Маринскій               | 106. Георгиевскій          |
| 74. Эльдорал                | 107. Михайловскій          |
| 75. Александро-Владимирскій | 108. Петропавловскій       |
| 76. Успенскій               | 109. Разсѣтъ заводъ        |
| 77. Конкордѣевскій          | 110. Константиновскій      |
| 78. Рысковскій              | 111. Платоновскій          |
| 79. Антонинскій             | 112. Листвяное зимовье     |
| 80. Ермаковскій             | 113. Полов. Аввакума       |
| 81. Перво-Спасскій          | 114. Смольная Касимова     |
| 82. Барнаулскій             | 115. Вышн. Петровское зим. |
| 83. Физинскій               | 116. Пол. Топоусовская     |
| 84. Николаевскій            | 117. Смольн. Тогуѣва       |
| 85. Влагословенный          | 118. Подъемъ               |
| 86. Константиновскій        | 119. Тейское зимовье       |
| 87. Воскресенскій           | 120. Алтай зим.            |
| 88. Остроумовскій           | 121. Зимовье               |
| 89. Рождественскій          | 122. Полов. Чиримбинская   |
| 90. Покровскій              | 123. Полов. Ражевская      |

- Обозначенія:
- Устьинныя пещи и половинки.
  - Зимовья.
  - Деревни.
  - ⊕ Бирюски, черкви.
  - ◆ Астрономическіе пункты.
  - Дороги таежныя.
  - - - Дороги вьюжныя, тропы и таежныя бранныя.



ЕНИСЕЙСКЪ



# ВЕЙЗЕ и МОНСКІИ

МОСКВА, Мясницкая, д. Музея.  
Адресъ для телегр.: Москва—Дуплексъ.

**ЗАВОДЪ**  
въ Галлѣн/З.  
въ Германіи.

Спеціальность 38 лѣтъ.

## НАСОСЫ

разныхъ конструкторій для горныхъ за-  
водовъ.

**ПАРОВЫЕ** насосы «Дуплексъ», «Дуплексъ-Ком-  
паундъ» и «Дуплексъ» съ тройнымъ расширеніемъ.

**МАХОВИЧНЫЕ** паровые насосы, работающіе осо-  
бенно экономно.

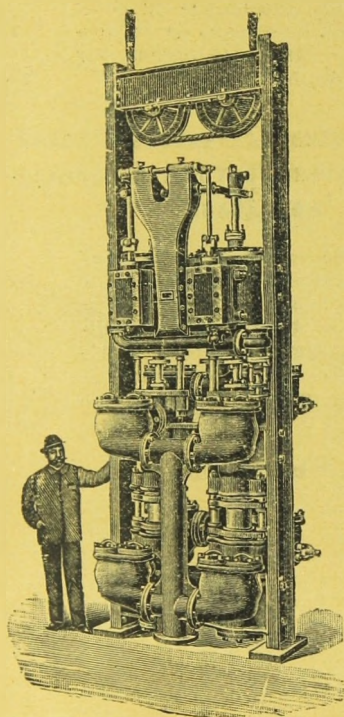
**БЫСТРОХОДНЫЕ** поршневые насосы для непо-  
средственнаго соединенія съ электромоторами и проч.

**КОМПРЕССОРЫ** для парового ременнаго и элек-  
трическаго привода. Компрессоры «Рapidъ» для не-  
посредственнаго соединенія съ электромоторами.

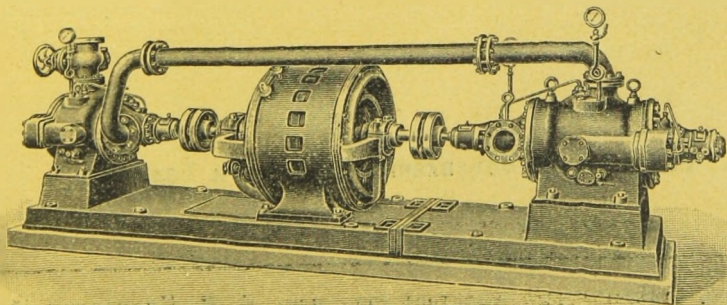
### ВАКУУМНАСОСЫ.

**ЦЕНТРОБЪЖНЫЕ НАСОСЫ** низкаго да-  
вленія.

**ЦЕНТРОБЪЖНЫЕ НАСОСЫ** турбинной системы  
«Герман. Государств. Патентъ» № 177267, способъ  
устраненія осевого давленія; вертикальные и горизон-  
тальные, исполняемые для высотъ нагнетанія до  
600 метровъ.



НА СКЛАДЪ ПОСТОЯННО  
БОЛЬШОЙ АССОРТИМЕНТЪ  
НАСОСОВЪ.





ЧАСТЬ НЕОФИЦИАЛЬНАЯ.

**I. Горное и заводское дѣло.**

Замѣтки о производствѣ мартеновской стали. Инж. С. Ю. Суржицкаго. (Notes sur le procédé Martin de l'acier fondu, par M-r Surjitzky, ing.) . . . 283

Мѣсторожденія бураго желѣзняка въ Златоустовской казенной дачѣ. Горн. Инж. Е. Н. Барботъ-де-Марни. (Окончаніе). (Les gîtes d'hématite brune dans le district minier de Zlatooust en Oural, par M-r E. Barbot-de-Marny, ing. des mines. Fin.) . . . 317

Каменноугольная пыль, какъ одинъ изъ факторовъ взрывовъ въ каменноугольныхъ копяхъ. Проф. Генриха Пайна. (Poussière de la houille comme un des facteurs des explosions dans les charbonnages, par M-r Henry Payne, prof.) . . . 342

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

Обзоръ путей сообщенія Сѣверной системы Енисейскаго горнаго округа и ихъ значеніе въ развитіи въ немъ золотого промысла. Горн. Инж. А. И. Крылова. (Un aperçu des voies de communication du système du nord du district minier d'Enisseysk et leur importance au point de vue du développement de l'industrie aurifère dans cette région, par M-r A. Krilow, ing. des mines) . . . 359

**III. Горное законодательство, хозяйство, статистика, исторія и санитарное дѣло.**

Свѣдѣнія о дѣйствіи доменныхъ печей на Уральскихъ и Олонецкихъ казенныхъ горныхъ заводахъ за 1907 годъ, Н. И. Сурдула. (Résultats du fonctionnement des hauts-fourneaux des usines de l'Etat en Oural et au gouvernement d'Olonetz en 1907, par. M-r. Sourdoula) . . . 400

**ОБЪЯВЛЕНІЯ.**

Къ этой книжкѣ приложены 7 таблицъ чертежей и двѣ карты.

Разсылается объявленіе: Сименсъ и Гальске.

Исп. об. отвѣтственнаго редактора горн. инж. Н. Я. Нестеровскій.

Адресъ редактора: С.-Петербургъ, Бронницкая, 4.