

ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ

ИЗДАВАЕМЫЙ

ГОРНЫМЪ УЧЕНЫМЪ КОМИТЕТОМЪ.

2026
XV

13260

Томъ третій.

СЕНТЯБРЬ.

1908 годъ.

СОДЕРЖАНИЕ:

ЧАСТЬ ОФИЦИАЛЬНАЯ.

Узаконенія и распоряженія Правительства.

Объ утвержденіи устава акціонернаго Средне-Азіатскаго нефтепромышленно - торговаго Общества „Санго“	109
Объ измѣненіи устава Тумнинскаго золотопромышленнаго Общества	—
Объ измѣненіи устава Тетарищескаго мѣдныхъ и свинцовыхъ рудниковъ и заводовъ „Софі.“	—
Объ утвержденіи устава акціонернаго Общества Верхъ-Исетскихъ горныхъ и механическихъ заводовъ	—
Объ измѣненіи устава Донецкаго Общества желѣзодѣлительнаго и сталелитейнаго производства	—
Отчетъ о денежныхъ оборотахъ Эмеритальной Кассы горныхъ инженеровъ за 1905 и 1906 гг.	112

ЧАСТЬ НЕОФИЦИАЛЬНАЯ.

I. Горное и заводское дѣло.

Древесный уголь и химія углежженія (окончаніе); инжен. - химика

Э. Ф. Юона. (Le charbon de bois et la chimie de la carbonisation (fin); par M-r Ion, ing.-chimiste) 187

II. Естественныя науки, имѣющія отношенія къ горному дѣлу.

Предположенія о генезисѣ „Нарзана“; горн. инж. А. И. Дрейера. (Suppositions sur la genèse de la source „Narsane“; par M-r A. Dreier, ing. des mines) 217

III. Горное хозяйство, статистика, и санитарное дѣло.

Германскій законъ объ охранѣ источниковъ; переводъ Члена Горнаго Ученаго Комитета Л. Б. Бертенсона. (La loi sur la protection des sources thermales en Allemagne; traduit par M-r L. Bertenson, membre du comité scientifique des mines) 267

IV. Смѣсь.

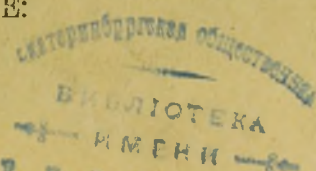
Къ реформѣ Уральскаго Горнаго Училища, горн. инж. П. Ив. Паутова . 279

ОБЪЯВЛЕНІЯ.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

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

1908.



95

О ПОДПИСКѢ на 1908 годъ

на

„ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ“

ГОДЪ LXXXIV.

214

„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 доставкой: Для горныхъ инженеровъ — **ШЕСТЬ** рублей. Для остальныхъ подписчиковъ — девять рублей.

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

Объявленіе Горнаго Ученаго Комитета.

Въ Комитетѣ продаются слѣдующія изданія:

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

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

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

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

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

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

7) Полезныя ископаемыя Закаспійской области. Сост. Горн. Инж. Ив. Маевскій, съ картами и табл. Ц. 1 р.

8) Золотопромышленность въ Томской Горной области. Шоестакъ. Ц. 50 к.

9) „Горное дѣло и Металлургія на Всероссийской Выставкѣ въ Нижнемъ-Новгородѣ“. Изд. Горн Д-та, подъ редакціей Горн. Инж. Н. Нестерова. 6 выпусковъ.

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

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

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

Выпускъ 4. Группа VII. **Ископаемые угли**, ст. Горныхъ Инженеровъ Н. Кочовскаго, В. Алексѣева и И. 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. И. 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. Кулибнинымъ. Ц. 1 руб.

13) **Горнозаводская промышленность Россіи**, соч. Кеппена (Исторія горнаго дѣла, горно-учебныя заведенія. Золото, платина, серебро, мѣдь, свинецъ, цинкъ, олово, ртуть, марганецъ, кобальтъ, никкель, желѣзо, каменный уголь, нефть, сѣра, графитъ, фосфориты, драгоценныя минералы, 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 отклона Уральскаго хребта**, составл. Горн. Инж. А. Карпинскимъ. Цѣна экземпляру (3 листа) 2 р. 50 к.

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

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

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

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

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

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

22) **Вспомогательныя таблицы для скорѣйшаго опредѣленія вѣса чистыхъ металловъ въ лигатурныхъ сплавахъ, передѣльной цѣны чистыхъ металловъ по вѣсу, и обратно, вѣса ихъ по суммѣ денегъ, а также для исчисленія платы въ 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. Лемницкимъ. Цѣна 5 р.

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

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

26) **Руководство къ химическому изслѣдованію газовъ при техническихъ производствахъ.** Проф. Кл. 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. Азанчсеевъ. 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. Валериуса, 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^о и фирмъ. Сост. Горн. Инж. Поповымъ. Ц. 2 р.

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

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

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

40) **Отчетъ по статистико-экономическому и техническому изслѣдованію** золотопромышленности въ Амурско-Приморскомъ районѣ: Т. I. Приморская область, горн. инж. Тове и Рязанова, цѣна 5 р.; Т. II. Амурская область ч. I. горн. инжен. Тове и Агроном. Иванова, о. 5 р. и ч. II горн. инж. Рязанова, въ 2-хъ книгахъ, ц. 7 р. 50 к. Тоже, въ Семипалатинскомъ въ Семиреченскомъ округѣ, ч. I горн. инж. Коцовскаго, ц. 1 руб.

41) **Геологическое описаніе** южной оконечности Ляо-Дунскаго полуострова въ предѣлахъ Квантунской области и ея мѣсторожденія золота. Горн. Инж. Богдановича. Съ картой, 5 фиг. и 2 табл. въ текстѣ и 12 табл. автотипій. Ц. 3 р.

42) **Указатель статей «Горнаго Журнала»** съ 1849 по 1860 г. по 2 руб., съ 1860 по 1870 г. съ 1870 по 1880 г. и съ 1880 по 1885 г. по 1 руб. 1886—1895 г., 1896—1900 г. по 1 р.

43) **«Горный Журналъ»** съ 1826 г. по 1891 г. отд. №№ продаются по 50 коп., а съ 1893 по настоящій отд. №№ по 1 р. 50 коп., а полный годъ по 9 руб.

44) **Полезныя ископаемыя Сибири**, Реутовскаго, съ геологической картой. Цѣна 10 руб.

45) **Полезныя ископаемыя и минеральныя воды** Кавказскаго края. Изд. 3-е съ картой сост. Меллеръ, допол. М. Денисовымъ. Цѣна 4 р.

46) **Описаніе торжественнаго празднованія** двухсотлѣтія существованія Горнаго Вѣдомства. Сост. С. Н. Денисовъ. Цѣна 1 р. 25 к.

47) **Перечень золотопромышленныхъ районовъ** Сибири и описаніе прискоковыхъ дорогъ, съ картой. Цѣна 2 р.

48) **Геологическія изслѣдованія** въ золотоносныхъ областяхъ Сибири:

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

49) **Планы острова** Челекена.

50) **Геологическая карта** Закаспійской области. Мушкетова. Цѣна 7 р.

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

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

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

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

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

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

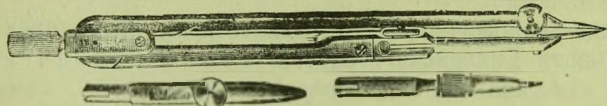
56) Указатель русской литературы о золотомъ промыслѣ. Сост. Бѣлозоровымъ. Ц. 3 р.

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

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

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

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



Точныя и школьныя готовальни
Пат. Герм. Имп.

ПРЕДЛАГАЮТЪ

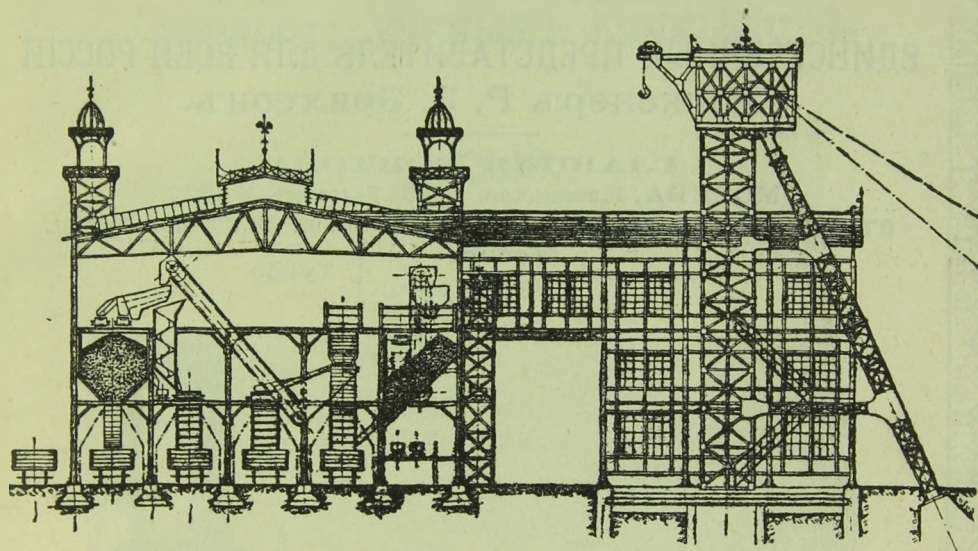
Э. О. РИХТЕРЪ и К^о, Кемницъ въ Сакс.
E. O. RICHTER & C^o, Chemnitz in Sachs.



МАРХЕГГСКІЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ

и Чугунолитейный Заводъ

въ Мархеггѣ у Вѣны.



СООРУЖЕНІЯ ДЛЯ ОБОГАЩЕНІЯ

РУДЫ И УГЛЯ

ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ОБОГАЩЕНІЕ

РУДЪ

(Патентъ въ большинствѣ культурныхъ государствъ).

Полное Оборудование Брикетныхъ Заводовъ.

Транспортныя Сооруженія.

Дробильныя Машины.

Собственная испытательная Станція.



ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКІЕ ЗАВОДЫ
Акціонернаго Общества

Броунъ, Бовери и Ко

въ БАДЕНЪ (въ Швейцаріи).

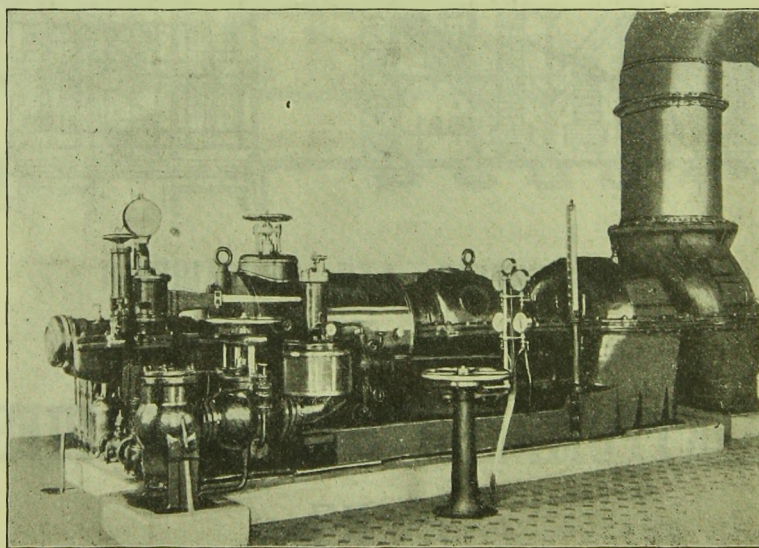
ЕДИНСТВЕННЫЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЬ ДЛЯ ВСЕЙ РОССИИ
Инженеръ Р. Э. Эрихсонъ.

ГЛАВНАЯ КОНТОРА:

МОСКВА, Мясницкая, д. 20. Телефонъ № 1322.

ОТДѢЛЕНІЕ: С.-ПЕТЕРБУРГЪ, Невскій просп., 92. ТЕЛЕФОНЪ № 2151.

Телеграммы: Москва } Турбо.
Петербургъ }



Паровыя турбины системы Броунъ-Бовери-Парсонсъ.

Паровыя турбины низкаго давленія, для работы мя-
тымъ паромъ.

Турбо-генераторы постояннаго и переменнаго тока.

Турбо-насосы высокаго давленія (до 60 атм).

Турбо-компрессоры высокаго давленія.

Турбо-воздуходувки для доменныхъ печей.

Электрическая передача силы на разстояніе. ☉ Электрическое распрежденіе силы.
Электрическое освѣщеніе. ☉ Электрическая тяга.

ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ

2036
XV

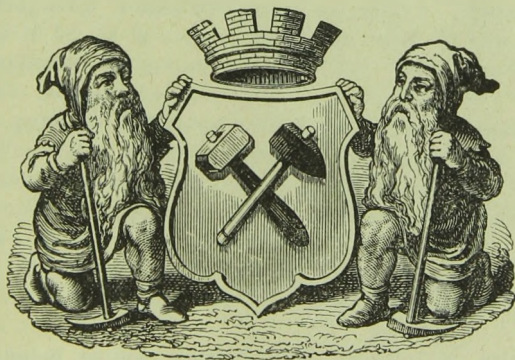
ИЗДАВАЕМЫЙ

ГОРНЫМЪ УЧЕНЫМЪ КОМИТЕТОМЪ.

1908.

ТОМЪ III.

ЮЛЬ.—АВГУСТЪ.—СЕНТЯБРЬ.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

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

1908.

ГОРНЫМ ЖУРНАЛЪ

Вып. 1. 1882 г.

ГОРНЫЙ УЧЕНЫЙ КОМИТЕТЪ

1882

Печатано по распоряженію Горнаго Ученаго Комитета.

СПЕЦИАЛЬНАЯ ПЕЧАТНИЦА

1882

О Г Л А В Л Е Н И Е

ТРЕТЬЯГО ТОМА 1908 года.

I. Горное и заводское дѣло.

	СТР.
Журналъ Горнаго Ученаго Комитета, отъ 27-го ноября 1891 г. за № 185, о взрывѣ рудничныхъ газовъ на копи Рыковскихъ. (Journal № 185, de la séance du Nov. 1891 du Comité scientifique des Mines, concernant l'explosion du grisou dans le charbonnage „Rikowski“).	1
Журналъ Горнаго Ученаго Комитета, отъ 30-го июля 1899 года за № 102, о взрывѣ гремучаго газа въ полѣ шахты „Иванъ“ Макѣвской каменноугольной копи. (Journal № 102, de la séance du 30 Juillet 1899 du Comité scientifique des Mines, concernant l'explosion du grisou dans le champ du puits „Jwan“ du charbonnage Makéewski).	11
Журналъ Горнаго Ученаго Комитета, отъ 10-го мая 1907 года за № 52, по дѣлу о взрывѣ, происшедшемъ 4-юня 1905 года въ шахтѣ „Иванъ“ Русско-Донецкаго Общества. (Journal № 52, de la séance du 10 Mai 1907 du Comité scientifique des Mines, concernant l'explosion du grisou le 4 Juin 1905 dans le puits „Jwan“ du charbonnage de la société „Roussko-Donetzki“)	28
Плавка мѣдныхъ рудъ на Соймоновскомъ заводѣ Кыштымскаго горнаго округа и на Благодатныхъ рудникахъ наслѣдниковъ А. Ф. Поклевскаго—Козелль; горн. инж. Н. П. Асѣва . (Traitement métallurgique des minerais de cuivre à l'usine Soimonowski dans le district minier de Kichtime et aux mines Blagodatski des héritiers de M-r Poklewsky-Kosell; par M-r N. Aséew , ing. des mines)	58
Древесный уголь и химія углеженія; инженеръ-химика Э. Ф. Юона . (Le charbon de bois et la chimie de la carbonisation; par M-r Jon , ing.-chimiste)	99 и 187

II. Естественныя науки, имѣющія отношеніе къ горному дѣлу.

О раствореніи металлическаго золота въ соляной кислотѣ въ присутствіи нѣкоторыхъ органическихъ веществъ; Н. Д. Аверкіева . (Solution de l'or métallique dans l'acide chlorhydrique en présence de certaines matières organiques; par M-r N. Averkiew)	132
Предположенія о генезисѣ „Нарзана“; горн. инж. А. И. Дрейера . (Suppositions sur la genèse de la source „Narsane“; par M-r A. Dreier , ing. des mines)	217

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

Свѣдѣнія о дѣйствии доменныхъ печей на Уральскихъ и Олонецкихъ казенныхъ заводахъ за 1906 годъ; Н. Сурдула . (Données sur le fonctionnement des hauts fourneaux de l'Oural et du district d'Olonetz pour l'année 1906; par M-r N. Sourdoul)	70
--	----

	СТР.
Современное состояніе горнопромышленности въ Россіи; горн. инж. П. Е. Кова- лева. (Etat actuel de l'industrie minière et usinière en Russie; par M-r P. Kowalew , ing. des mines)	84
Объ обложеніи земскими сборами нѣдръ и рудоносныхъ земель; горнаго инже- пера А. С. Левитскаго. (Des impôts communaux sur les terres, renfermants dans leurs sein des richesses minérales; par M-r A. Lewitsky , ing. des mines)	153
Германскій законъ объ охранѣ источниковъ; переводъ члена Горнаго Ученаго Комитета Л. Б. Бертенсона. (La loi sur la protection des sources thermales en Allemagne; traduit par M-r L. Bertenson , membre du Comité scientifique des mines)	267

IV. Смѣсь.

<i>Александръ Георгіевичъ Влангали.</i> Некрологъ. Горн. инж. Н. П. Верилова	97
Танталъ, его руды, извлеченіе изъ рудъ, свойства и примѣненіе въ промыш- ленности; горнаго инженера П. І. Пальчинскаго.	172
<i>Константинъ Павловичъ Полъновъ.</i> (Некрологъ). Горн. инж. В. Г. Грумъ-Гржимайло.	179
Къ реформѣ Уральскаго Горнаго Училища; горн. инж. П. Ив. Паутова.	279

V. Библиографія.

„Учебникъ химіи“ профессора К. Г. Дементьева. Рецензія профессора И. Ф. Шредера	182
---	-----

ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ

ОФИЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ.

Октябрь.

№ 10.

1908 г.

УЗАКОНЕНІЯ И РАСПОРЯЖЕНІЯ ПРАВИТЕЛЬСТВА ¹⁾.

- № 66, ст. 501. Обь утвержденіи условій дѣятельности въ Россіи германскаго акціонернаго Общества, подь наименованіемъ: «Акціонерное Общество Пиролуцить».
- „ ст. 505. Обь увеличеніи основнаго капитала Донецко-Юрьевскаго металлургическаго Общества.
- № 67, ст. 513. Обь измѣненіи устава Московско-Сибирскаго горнопромышленнаго акціонернаго Общества.
- „ ст. 514. Обь измѣненіи устава Общества Островецкихъ чугуноплавильнаго и желѣзодѣлательнаго заводовъ.
- № 69, ст. 565. Обь утвержденіи условій дѣятельности въ Россіи англійскаго акціонернаго Общества, подь наименованіемъ „Акціонерное Общество Алтайскихъ золотыхъ концессій, съ ограниченной отвѣтственностью“.
- „ ст. 566 и 568. Обь измѣненіи устава Общества каменноугольныхъ копей, рудниковъ и заводовъ въ Сосновицахъ.
- № 70, ст. 573. Обь увеличеніи основнаго капитала Общества „Грушевскій антрацитъ“.
- „ ст. 576. Обь измѣненіи устава Общества Комаровскихъ желѣзорудныхъ мѣсторожденій и Южно-Уральскихъ горныхъ заводовъ.
- „ ст. 584. О продленіи срока для собранія основнаго капитала нефтепромышленнаго и торговаго Общества „Новь“.
- № 72, ст. 621. Обь утвержденіи устава Сырь-Дарьинскаго горнопромышленнаго Общества.
- „ ст. 623. Обь измѣненіи условій дѣятельности въ Россіи германскаго акціонернаго Общества «Пиролуцить».
- „ ст. 625. Обь уменьшеніи основнаго капитала акціонернаго горнопромышленнаго Общества „Гномъ“.
- № 73, ст. 634. Обь утвержденіи устава Бинагадинскаго нефтепромышленнаго и торговаго Общества.

¹⁾ Распубликовано въ Собр. узак. и расп. Прав. за 1908 г., Отд. II.

№ 130, ст. 1089. Обь измѣненіи положенія о стипендіи имени горнаго инженера Н. А. Бабурова при горномъ Институтѣ ¹⁾.

Вслѣдствіе ходатайства директора Горнаго Института Императрицы Екатерины II, Министерствомъ Торговли и Промышленности ст. 3 утвержденного 11 февраля 1908 года положенія о стипендіи имени горнаго инженера Н. А. Бабурова при названномъ Институтѣ измѣнена слѣдующимъ образомъ:

ст. 3. Размѣръ стипендіи опредѣляется суммою годовыхъ процентовъ со стипендіальнаго капитала, за вычетомъ 5% государственнаго подоходнаго налога. Изъ этой суммы: а) сто рублей удерживается въ уплату за слушаніе стипендіатомъ лекцій, б) триста рублей выдается стипендіату на его содержаніе, по 25 рублей въ мѣсяць, и в) имѣющіеся образоваться остатки распредѣляются ему же въ пособіе по усмотрѣнію Совѣта Института.

О семъ Министръ Торговли и Промышленности, 30 апрѣля 1908 г., донесъ Правительствующему Сенату, для распубликованія.

№ 134, ст. 1099. О распространеніи дѣйствія Высочайшихъ Манифеста и Указа 3 ноября 1905 года, обь улучшеніи благосостоянія и облегченіи положенія крестьянскаго населенія, на горно-заводское населеніе и на нѣкоторые другіе разряды сельскихъ обывателей.

Совѣтъ Министровъ полагалъ:

I. Испросить Высочайшее Его Императорскаго Величества соизволеніе на прекращеніе взиманія, съ 1 января 1907 года, съ сельскихъ работниковъ и мастеровыхъ казенныхъ горныхъ заводовъ, не получившихъ еще владѣнныхъ, по закону 8 іюля 1901 года, записей на отведенные имъ покосы и пахотныя угодія, слѣдующихъ съ нихъ окладовъ оброчной подати, съ зачетомъ поступившихъ съ нихъ въ уплату означенной подати, за время съ 1 января 1907 года, платежей въ счетъ другихъ причитающихся съ нихъ казенныхъ взысканій.

II. Предоставить Министру Внутреннихъ Дѣлъ преподавать къ руководству подлежащихъ мѣстныхъ властей проектированныя междувѣдомственнымъ совѣщаніемъ Дѣйствительнаго Статскаго Совѣтника Лыкошина и согласованныя съ настоящимъ журналомъ Совѣта Министровъ циркулярныя разъясненія относительно примѣненія Высочайшихъ Манифеста и Указа 3 ноября 1905 года къ горнозаводскому населенію и нѣкоторымъ другимъ разрядамъ сельскаго населенія.

Государь Императоръ, въ 4 день іюля 1908 г., положеніе сіе Высочайше утвердить соизволилъ.

Распоряженія объявленныя Правительствующему Сенату:

Министромъ Торговли и Промышленности.

№ 134, ст. 1100. О дополненіи инструкціи о порядкѣ производства отводовъ золотыхъ и платиновыхъ приисковъ.

Въ Собраніи узаконеній и распоряженій Правительства, за 1904 г., въ ст. 561 распубликована утвержденная б. Министромъ Земледѣлія и Государственныхъ

¹⁾ Распубликовано въ Собр. узак. и расп. Прав. за 1908 г. Отдѣлъ I.

Имуществовъ инструкція о порядкѣ производства отводовъ золотыхъ и платиновыхъ приисковъ и составленія о семъ документовъ, которая затѣмъ въ 1907 г. была дополнена, о чемъ и опубликовано въ Собраніи узаконеній и распоряженій Правительства въ томъ же году, въ ст. 872.

Нынѣ, въ виду установленія срока на провѣрку границъ, отведенныхъ, но не утвержденныхъ еще золотыхъ приисковъ, Министръ Торговли и Промышленности призналъ необходимымъ дополнить означенную инструкцію слѣдующимъ параграфомъ:

«Въ тѣхъ случаяхъ, когда при провѣркѣ границъ отводимого прииска окажется, что таковыя границы не совпадаютъ съ гранями смежныхъ старотводныхъ приисковъ, или что въ чертѣ отвода включены гуменники и земельныя угодья, съ владѣльцами которыхъ не заключены договоры и т. п. и что вслѣдствіе этого приискъ не можетъ быть утвержденъ въ первоначально проектированныхъ границахъ, окружной инженеръ предлагаетъ золотопромышленнику принять отводъ въ годовой срокъ въ новыхъ, исправленныхъ границахъ, или при соблюденіи определенныхъ условій; если же золотопромышленникъ не приметъ въ указанный срокъ отвода на новыхъ условіяхъ, то окружной инженеръ представляетъ о семъ въ Горное Управление для обращенія отвода въ пользу казны или Кабинета Его Величества, по принадлежности (ст. 68 закона 8 июня 1903 года).

Упомянутый годовой срокъ исчисляется со дня врученія золотопромышленнику повѣстки о явкѣ къ полученію отвода на новыхъ условіяхъ, при невозможности же врученія повѣстки по назначенію производится вызовъ золотопромышленника или, за смертью его,—его наслѣдниковъ, черезъ мѣстныхъ губернскія вѣдомости съ предупрежденіемъ, что неявка вызываемыхъ лицъ или ихъ уполномоченныхъ въ теченіе года со дня публикаціи повлечетъ за собою зачисленіе прииска въ казну или въ пользу Кабинета Его Величества».

О семъ Министръ Торговли и Промышленности, 14 июня 1908 года, донесъ Правительствующему Сенату, для опубликованія.

№ 137, ст. 1150. О размѣрѣ поддесятинной поземельной платы за пользованіе участками казенныхъ нефтеносныхъ земель, отведенныхъ для разработки нефти.

Ст. 576 Уст. Горн., изд. 1893 года, Министру Государственныхъ Имуществъ предоставлено право устанавливать на 12 лѣтъ впередъ размѣръ поземельной, съ каждой десятины, платы за пользованіе участками казенныхъ нефтеносныхъ земель, отведенными для разработки нефти. Въ виду сего б. Министромъ Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ была установлена, съ 1 февраля 1896 года, на 12 лѣтъ впередъ поземельная плата для всѣхъ мѣстностей Кавказскаго края, за исключеніемъ Бакинской губерніи, въ размѣрѣ 10 рублей съ десятины, для казенныхъ же земель Бакинской губерніи, которыя, по окончаніи разбивки на участки завѣдомо-нефтеносныхъ земель, будутъ признаны свободными для поисковъ нефти,— въ размѣрѣ 100 р. съ десятины.

Такое распоряженіе было опубликовано въ Собр. узак. и расп. Прав. за 1895 г., въ ст. 1497 и 1624, и 1896 г., ст. 193.

Нынѣ, принимая во вниманіе, что срокъ дѣйствія означеннаго распоряженія истекъ 1 февраля 1908 года, и въ виду перехода установленныхъ по горной части

въ вѣдѣніе Министерства Торговли и Промышленности, Министръ Торговли и Промышленности нашелъ нужнымъ установить, съ 1 февраля 1908 г., на новыя 12 лѣтъ впередъ за пользованіе участками казенныхъ нефтеносныхъ земель, отведенными подъ разработку нефти, поземельную плату, въ размѣрѣ ста рублей съ десятины, для Апшеронскаго полуострова, и въ размѣрѣ 10 руб. съ десятины для всѣхъ остальныхъ мѣстностей Кавказскаго края, съ тѣмъ, чтобы дѣйствіе сего распоряженія не распространялось на казенныя земли, отданныя подъ разработку нефти по правиламъ о нефтяномъ промыслѣ 17 февраля 1872 года; размѣръ подесеятинной платы за пользованіе этими послѣдними землями будетъ установленъ Министерствомъ Торговли и Промышленности дополнительно.

Объ изложенномъ Министръ Торговли и промышленности, 3 іюля 1908 года, донесъ Правительствующему Сенату, для распубликованія.

№ 146, ст. 1204. Объ оставленіи закрытой для частнаго горнаго промысла на о. Сахалинѣ прибрежной полосы западнаго берега о. Сахалина отъ береговой линіи на шесть верстъ въ глубь острова.

Въ ст. 1391 Собр. узак. и расп. Правительства за 1907 годъ распубликовано распоряженіе Министра Торговли и Промышленности о закрытіи для частнаго горнаго промысла на о. Сахалинѣ мѣстности въ слѣдующихъ границахъ: съ юга—мысъ Рогатый, съ запада—берегъ Татарскаго пролива, съ востока—водораздѣлъ западнаго прибрежнаго (больш. Сахалинскаго тожъ) хребта, съ сѣвера—существующіе отводы товарищества «И. О. Маковскій и К^о» (нѣсколько сѣвернѣе рѣки Ноями) по линіи, имѣющей быть обозначенной специальными межевыми знаками.

Нынѣ Министромъ Торговли и Промышленности признано необходимымъ,—оставивъ закрытой изъ указанной выше мѣстности лишь прибрежную полосу западнаго берега о. Сахалина отъ береговой линіи на шесть верстъ въ глубь острова, между мысомъ Рогатымъ на югѣ и отводами Товарищества «И. О. Маковскій и К^о»—на сѣверѣ,—остальную часть этой мѣстности, на востокъ отъ шестиверстной береговой полосы до водораздѣла западнаго прибрежнаго (больш. Сахалинскаго тожъ) хребта, объявить свободной для частной горной промышленности на общемъ основаніи.

О семъ Министръ Торговли и Промышленности, 24 іюня 1908 г., донесъ Правительствующему Сенату, на основаніи ст. 257 Устава Горнаго, изд. 1893 г., для распубликованія.

№ 155, ст. 1281. Объ измѣненіи мѣстопребыванія Помощника Окружнаго Инженера IV Кавказскаго горнаго округа.

Утвердивъ, на основаніи примѣчанія къ ст. 50 Уст. Горн., по прод. 1902 г. мѣстопребываніе Помощника Окружнаго Инженера IV Кавказскаго горнаго округа въ г. Екатеринодарѣ, вмѣсто прежняго его мѣстопребыванія г. Ставрополя-Кавказскаго, Министръ Торговли и Промышленности, 20 іюня 1908 г., донесъ о семъ Правительствующему Сенату, для распубликованія.

№ 155, ст. 1283. О закрытіи нѣкоторыхъ мѣстностей для частнаго горнаго промысла въ Амурской области.

Признавая необходимымъ измѣненіе распisanія казенныхъ свободныхъ земель въ Амурской области, въ коихъ частная горнопромышленность подчинена дѣйствію правилъ, изложенныхъ въ ст. ст. 255—333 Уст. Горн., Министръ Торговли и Промышленности, руководствуясь ст. 259 Уст. Горн., постановилъ закрыть для частнаго горнаго промысла въ Амурской области мѣстности въ слѣдующихъ границахъ: 1) съ запада—рѣка Амуръ отъ ст. Альбазиной до ст. Черняевой, съ сѣвера и юга параллели, проходящая черезъ эти пункты и пересѣкающая р. Зею: первая (сѣверная) 25 верстъ ниже устья Уркана, вторая (южная) 12 верстъ ниже устья р. Депа. Восточной границей служитъ меридіанъ, проходящій черезъ устье р. Тунгала, впадающей слѣва въ р. Депа, 2) южная граница—р. Амуръ отъ устья р. Завитой до ст. Пашковой, западная—р. Завитая, съ сѣвера и сѣверо-востока—тракъ желѣзнодорожной линии и съ востока меридіанъ ст. Пашковой и 3) бассейнъ р. Б. Биры на протяженіи отъ впаденія въ нее справа р. Камдилинь и до впаденія слѣва р. Лангора съ границами съ востока и запада—меридіаны, проведенные черезъ устья упомянутыхъ рѣчекъ, съ сѣвера и юга—параллели, проведенныя р. Камдилина въ 15 верстъ отъ нея въ обѣ стороны.

Объ изложенномъ Министръ Торговли и Промышленности, 4 іюля 1908 г., донесъ Правительствующему Сенату, на основаніи ст. 257 Уст. Горн., т. VII, изд. 1893 г. и по прод. 1902 г., для опубликоваванія.

№ 155, ст. 1284. Объявленіи части участковъ Березовскаго золото-промышленнаго товарищества свободной для частнаго золотого промысла на общемъ основаніи дѣйствующихъ постановленій о золотопромышленности.

Послѣдовавшимъ, по представленію Министра Финансовъ, въ вѣдѣніи коего находилась тогда горная часть, Высочайше утвержденнымъ 4 августа 1905 г. положеніемъ Комитета Министровъ, по поводу предоставленія Березовскому золото-промышленному товариществу нѣкоторыхъ льготъ по разработкѣ золота на арендуемыхъ имъ трехъ участкахъ бывшихъ казенныхъ золотыхъ промысловъ, въ связи съ возвратомъ въ казну части этихъ участковъ, между прочимъ, постановлено, что за предоставленныя товариществу льготы послѣднее немедленно возвращаетъ въ казну безвозмездно восточную часть розсыпныхъ участковъ, ограниченную линіей: отъ дер. Становой черезъ село Косулино на село Арамилское и далѣе по Челябинскому тракту на дер. Ольховку до границы второго юго-западнаго розсыпного участка.

Въ виду сего восточная часть розсыпныхъ участковъ, принадлежавшихъ ранѣе Березовскому золотопромышленному товариществу, ограниченная линіей: отъ дер. Становой черезъ село Косулино на село Арамилское и далѣе по Челябинскому тракту на дер. Ольховку до границы второго юго-западнаго розсыпного участка подлежитъ нынѣ объявленію свободной для частнаго золотого промысла.

О семъ Министръ Торговли и Промышленности, 7 августа 1908 г., донесъ Правительствующему Сенату, для опубликоваванія.

ПРИКАЗЫ ПО ГОРНОМУ ВѢДОМСТВУ.

Отъ 14 іюня 1908 г., за № 10.

Утверждаются: въ званіи горнаго инженера нижеслѣдующія лица, окончившія въ текущемъ году 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 государственную службу, въ чинъ коллежскаго секретаря: *Федоровъ Николай, Баркаловъ Дмитрій, Гомилевскій Евгений, Боботановъ Христо, Бучинскій Леонъ, Новосильцевъ Николай, Реншартенъ Владиміръ, Юдинсонъ Павелъ, Зконопницъ-Грабовскій Петръ, Боюявленскій Анатолій, Медвѣдковъ Сергѣй, Оцуцъ Александръ, Знаменскій Иванъ, Славяновъ Николай, Галаджянъ (онъ же Галаджъ) Кюрехъ, Константовъ Сергѣй, Мухинъ Сергѣй, Свѣтликъ Александръ, Зеленицовъ Александръ, Іоновъ Павелъ, Меффертъ Борисъ, Зежда Борисъ, Бьлоусовъ Дмитрій, Трубинъ Константинъ, Паршинъ Николай, Мытаревъ Иванъ, Лопатинъ Петръ, Вертячихъ Николай, Скворцовъ Константинъ, Покровский Аполлонъ, Бушманъ Георгій, Заломановъ Евгений, Свѣтловъ Николай, Жалисъ Казиміръ, Бриземейстеръ Бруно.*

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

Подписалъ Министръ Торговли и Промышленности *И. Шитовъ.*

Отъ 18 іюля 1908 года, за № 11.

I.

Государь Императоръ, по всеподданѣйшему докладу Министра Иностранныхъ Дѣлъ, Всемилостивѣйше соизволилъ въ 22 день декабря 1907 года на принятіе и ношеніе исполнявшему обязанности директора кавказскихъ минеральныхъ водъ, горному инженеру, дѣйствительному статскому совѣтнику *Дрейеру* пожалованнаго ему Эмиромъ Бухарскимъ ордена Золотой Звѣзды 1 ст.

II.

Высочайшими приказами по гражданскому вѣдомству:

а) отъ 4 іюня 1908 года, за № 37, назначены: помощникъ начальника иркутскаго горнаго управленія, горный инженеръ дѣйствительный статскій совѣтникъ *Оранскій* начальникомъ того же управленія; окружной инженеръ загуржскаго горнаго округа, горный инженеръ, статскій совѣтникъ *Жакъ* начальникомъ отдѣленія горнаго департамента, съ 16 мая 1908 года.

б) отъ 15 іюня 1908 г., за № 39, уволены, согласно прошенію отъ службы съ мундиромъ, чинамъ горнаго вѣдомства присвоеннымъ, горные инженеры: помощникъ начальника с.-петербургскаго монетнаго двора дѣйствительный статскій совѣтникъ *Музовскій*, съ 1 іюня, и окружной инженеръ вятскаго горнаго округа, статскій совѣтникъ *Подымовскій*, съ 28 мая 1908 г.

в) отъ 21 іюня 1908 г. за № 41, утвержденъ, согласно избранію, ординарный профессоръ екатеринославскаго высшаго горнаго училища, горный инженеръ, статскій совѣтникъ *Лебедевъ*—директоромъ названнаго училища, по 2 октября 1909 года, съ оставленіемъ въ занимаемой должности.

III.

Приказомъ Министра Торговли и Промышленности, отъ 3 мая 1908 г., за № 4, причислены къ сему Министерству состоящіе по главному горному управленію горные инженеры, коллежскіе совѣтники: *Норне*, *Негребецкій* и *Кольбергъ*, съ оставленіемъ при исполняемыхъ ими техническихъ занятіяхъ съ 21 марта 1908 года.

IV.

Приказомъ по кабинету Его Императорскаго Величества, отъ 7 іюня 1908 г., за № 28.

Причислень къ кабинету Его Величества согласно прошенію, помощникъ начальника алтайскаго округа, горный инженеръ, дѣйствительный статскій совѣтникъ *Биль*, съ откомандированіемъ въ распоряженіе начальника алтайскаго округа, для исполненія обязанностей районнаго инженера.

Отчислень отъ кабинета Его Величества, согласно прошенію, *причисленный* къ кабинету, горный инженеръ, статскій совѣтникъ *Кендзерскій*, съ 1 мая 1908 г.

V.

Опредѣляются въ службу по горному вѣдомству горные инженеры: оставшие коллежскіе ассесоры *Эйлеръ* и *Зиксъ* и коллежскій секретарь *Жербовскій*, первый съ 24, а послѣдніе два съ 31 мая 1908 г., съ зачисленіемъ по главному горному управленію и откомандированіемъ въ распоряженіе: *Эйлеръ*—общества аренды угольныхъ копей «А. Ауэрбахъ и К^о», *Зиксъ*—акціонернаго общества Вестингаузъ и *Жебовскій*—правленія акціонернаго общества сулинскаго завода, для техническихъ занятій, безъ содержанія отъ горнаго вѣдомства; окончившіе курсъ наукъ горнаго института Императрицы Екатерины II, съ правомъ на чинъ коллежскаго секретаря: *Владиміръ Щировскій* и *Николай Щукинъ*—первый съ зачисленіемъ по главному горному управленію и съ откомандированіемъ въ распоряженіе товарищества «Бюро изслѣдованій почвы—профессора С. Г. Войслава», для техническихъ занятій, съ 18 апрѣля, и второй съ откомандированіемъ въ распоряженіе начальника иркутскаго горнаго управленія, для назначенія на должность маркшейдера сего управленія съ 18 іюня 1908 г.

Назначается: состоящій по главному горному управленію, горный инженеръ коллежскій совѣтникъ *Тонковъ* 1-й—помощникомъ дѣлопроизводителя горнаго ученаго комитета, съ 16 іюня 1908 г.

Утверждаются: состоящіе по главному горному управленію горные инженеры: коллежскій ассесоръ *Семенченко* и коллежскій секретарь *Котульскій*—штатными ассистентами горнаго института Императрицы Екатерины II, оба съ 31 мая 1908 года, первый по кафедрѣ химіи, а второй по кафедрѣ минералогіи.

Перемѣщается: помощникъ окружнаго инженера бурейнскаго горнаго округа, горный инженеръ, коллежскій секретарь *Максимовъ* 3-й на таковую же должность въ амурскій горный округъ, съ 1 мая 1908 г.

Командируются горные инженеры:

а) съ *научной цѣлью:* членъ горнаго ученаго комитета, заслуженный профессоръ и членъ совѣта горнаго института Императрицы Екатерины II, тайный совѣтникъ *Тиме*—въ донецкій бассейнъ, на 2 мѣсяца, профессора горнаго

института Императрицы Екатерины II: статскій совѣтникъ *Бауманъ*—въ Швецію, для изученія развѣдокъ мѣсторожденій магнитныхъ рудъ при помощи инструментовъ съ магнитной стрѣлкой, на 1½ мѣсяца, надворные совѣтники *Скочинскій*—во Франкфуртъ на Майнѣ на международный конгрессъ по спасательному дѣлу на 1 мѣсяць и *Бокій* въ Румынію и Галицію, для изученія разработокъ нефти и озокерита, на 2 мѣсяца, преподаватель екатеринославскаго высшаго горнаго училища по кафедрѣ горнозаводской механики, коллежскій ассесоръ *Федоровъ 3-й* въ донецкій бассейнъ на 3 мѣсяца, для изученія состоянія механическаго оборудованія заводовъ и рудниковъ и собиранія дополнительнаго матеріала для цѣлей преподаванія горнозаводской механики;

б) *по дѣламъ службы*: инспекторъ по горной части, дѣйствительный статскій совѣтникъ *Урбановичъ* въ Петрозаводскѣ на 1 мѣсяць для обозрѣнія олонечскихъ заводовъ, членъ Совѣта Министра Финансовъ и членъ горнаго ученаго комитета, дѣйствительный статскій совѣтникъ *Роцовскій* въ донецкій каменноугольный бассейнъ, на 3 мѣсяца, для посѣщенія всѣхъ горныхъ округовъ названнаго бассейна съ цѣлью выясненія вопроса, насколько въ мѣстныхъ копанияхъ, выдѣляющихъ рудничныи газъ, осуществлены мѣры противъ взрывовъ;

в) *на частныя заводы* и въ распоряженіе другихъ вѣдомствъ состоящіе по главному горному управленію: коллежскій совѣтникъ *Драго*—въ распоряженіе главнаго правленія имѣніемъ наслѣдниковъ П. П. Демидова, князя Санъ-Донато, съ 8 мая, надворный совѣтникъ *Петре*—въ распоряженіе углепромышленниковъ боковского антрацитоваго рудника въ таганрогскомъ округѣ, области войска Донскаго, съ 10 мая; коллежскіе ассесоры: *Зивертъ*—общества карповообрывскихъ угольныхъ копей, съ 31 мая 1908 г. *Данчичъ* на трудовой каменноугольный рудникъ В. П. Пестеревой въ Екатеринославской губерніи, съ 1 ноября 1907 г., *Шелгуновъ*—въ распоряженіе администраціи богословскаго горнозаводскаго общества, съ 1 января, *Краевскій*—въ распоряженіе общества южно-русской каменноугольной промышленности на Югѣ Россіи, съ 11 марта, *Быковъ*—въ распоряженіе владѣльца власовскихъ антрацитовыхъ рудниковъ въ области войска Донскаго Е. Т. Парамонова, съ 1 марта, *Канненбергъ*—на симскіе заводы Балашевыхъ, съ 13 мая, *Шишкинъ*—въ распоряженіе екатериновскаго горнопромышленнаго общества, съ 16 апрѣля, *Ливень*—въ распоряженіе екатериновскаго горнопромышленнаго общества съ 8 мая, титулярные совѣтники: *Германъ*—въ распоряженіе русскаго товарищества торговли металлами «Износковъ, Зуккау и Ко», съ 1 мая, *Гаряевъ*—на ниже-тагильскіе заводы наслѣдниковъ П. П. Демидова, князя Санъ-Донато, съ 1 марта, коллежскіе секретари: *Цишевскій*—въ распоряженіе екатериновскаго горнопромышленнаго общества, съ 8 марта, *Малывкинъ*—въ распоряженіе директора геологическаго комитета, съ 5 мая; неутвержденные въ чинѣ: *Замятинъ*, *Мушкетовъ* и *Егуновъ*—въ распоряженіе директора геологическаго комитета, первый съ 26 марта, а послѣдніе съ 5 мая, *Александровъ 3-й*—въ распоряженіе экспедиціи заготовленія государственныхъ бумагъ, со 2 мая, *Миротворцевъ*—въ распоряженіе переселенческаго управленія, съ 10 апрѣля, *Карпъ*—главнаго управленія удѣловъ, съ 21 февраля, *Рейнъ*—главнаго начальника уральскихъ горныхъ заводовъ, съ 26 марта 1908 года, всѣ для техническихъ занятій, съ оставленіемъ по главному горному управленію, безъ содержанія отъ казны.

Прикомандировывается: къ горному институту Императрицы Екатерины II для практическихъ занятій по электротехникѣ, безъ содержанія отъ казны, со-

стоящій по главному горному управленію горный инженеръ *Омельяновичъ-Павленко*, съ оставленіемъ по сему управленію, съ 31 мая 1908 г.

Поручается: горнымъ инженерамъ: окружному инженеру калужско-смоленскаго горнаго округа статскому совѣтнику *Танскому*—исполненіе обязанностей окружного инженера московскаго горнаго округа, на время нахождения въ отпуску коллежскаго совѣтника Левицкаго 3, помощнику окружнаго инженера нижегородскаго горнаго округа коллежскому совѣтнику *Иващенко*—исполненіе обязанностей окружного инженера того же округа, на время нахождения въ отпуску статскаго совѣтника Чермака, столоначальнику техническаго отдѣленія горнаго департамента, титулярному совѣтнику *Ковалевскому*—исполненіе обязанностей начальника сего отдѣленія, на время нахождения въ отпуску статскаго совѣтника Попова, и об. столоначальника отдѣленія кассъ горнаго вѣдомства титулярному совѣтнику *Гусятникову*—исполненіе обязанностей начальника сего отдѣленія, на время нахождения въ отпуску коллежскаго совѣтника Зайцевскаго.

Зачисляются: по главному горному управленію, на основаніи ст. 182 уст. гор. т. VII., по продолж., 1906 г., на одинъ годъ, безъ содержанія отъ казны, горные инженеры: причисленный къ Кабинету Его Величества статскій совѣтникъ *Кендзерскій*, съ 1 мая, коллежскіе совѣтники: *Фортуато* 1-й, съ 26 апрѣля, *Плетнеръ* съ 21 марта 1908 г., надворные совѣтники: *Семеновъ* 1-й съ 1 іюня 1907 г., *Епифановъ* 2-й, съ 1 мая, коллежскіе ассесоры: *Ивановъ* 8-й, съ 20 марта, *Брадій* съ 1 февраля, *Сидоровъ* 1-й, *Семенченко*, *Маргуліесъ*, всѣ три съ 1 января, неутвержденные въ чинѣ *Кивель* съ 15 мая, *Щировскій*, съ 1 мая, *Тхоржевскій* съ 1 іюня 1908 г., изъ нихъ: Кендзерскій за отчисленіемъ отъ кабинета Его Величества, Кивель за увольненіемъ отъ должности надсмотрщика при юго-восточномъ горномъ управленіи, а остальные за окончаніемъ техническихъ занятій.

Увольняются: горные инженеры:

а) *отъ службы*, согласно прошенію, состоящій по главному горному управленію коллежскій совѣтникъ *Балинскій*, съ 2 апрѣля 1908 г., съ мундиромъ, чинамъ горнаго вѣдомства присвоеннымъ;

б) *въ отпускъ*: членъ горнаго ученаго комитета тайный совѣтникъ *Оссовскій*, дѣйствительные статскіе совѣтники: главный начальникъ уральскихъ горныхъ заводовъ *Боклевскій*, горный начальникъ пермскихъ пушечныхъ заводовъ *Строльманъ*, всѣ три на два мѣсяца, помощникъ начальника западнаго горнаго управленія *Брылкинъ* на одинъ мѣсяць, статскіе совѣтники: горный инженеръ при приамурскомъ генераль-губернаторѣ *Ифаффіуеъ* на 28 дней, окружные инженеры горныхъ округовъ: алмазнаго—*Орнатскій* на полтора мѣсяца, сѣверо-екатеринбургскаго—*Желиговскій*, мажѣвскаго—*Сикорскій*, оба на два мѣсяца, нижегородскаго—*Чермакъ* и кѣлецко-люблинскаго—*Гривнакъ*, оба на одинъ мѣсяць, всѣ десять съ сохраненіемъ содержанія, состоящіе по главному горному управленію: *Митинскій* на двѣ недѣли и *Авдаковъ* на 3 мѣсяца; коллежскіе совѣтники: окружной инженеръ московскаго горнаго округа *Левицкій* 3-й, и. д. механика олонецкаго округа и александровскаго завода *Ходакевичъ*, помощникъ окружного инженера томскаго горнаго округа *Покровскій*, контролеръ по учету нефти на казенныхъ земляхъ Апшеронскаго полуострова *Ланъ*, всѣ четыре на два мѣсяца, начальникъ отдѣленія горнаго департамента *Зайцевскій*, помощникъ окружного инженера II кавказскаго горнаго округа *Байеръ*, оба на одинъ мѣсяць, всѣ

шесть съ сохраненіемъ содержанія; состоящіе по главному горному управленію *Рудниковъ*, *Адольфъ*, оба на три мѣсяца, *Горяиновъ*, *Симсонъ*, *Жуковский* 2-й, *Кольбергъ*, *Копыловъ*, *Егоровъ* 1-й, всѣ шесть на два мѣсяца, *Штельбрингъ* на одинъ мѣсяць, *Янчевскій* на три недѣли, *Кошницкій* на 28 дней, надворные совѣтники: старшій помощникъ управляющаго монетными передѣлами с.-петербургскаго монетнаго двора *Романовъ* на два мѣсяца, столоничальникъ горнаго департамента *Милиновичъ* на одинъ мѣсяць, пробиреръ при с.-петербургской лабораторіи раздѣленія золота отъ серебра *Зуевъ* на одинъ мѣсяць, всѣ три съ сохраненіемъ содержанія, состоящій по главному горному управленію *Хартенъ* на два мѣсяца, коллежскіе ассесоры: пробиреръ при монетныхъ передѣлахъ с.-петербургскаго монетнаго двора *Смирновъ*, на два мѣсяца, съ сохраненіемъ содержанія, состоящіе по главному горному управленію: *Мономаховъ* 2-й на три мѣсяца, *Пвановъ* 7-й на одинъ мѣсяць, *Сергѣевъ* 2-й, на два мѣсяца, *Лонцкій*, на три мѣсяца, смотритель орудійныхъ и механическихъ фабрикъ и пробы орудій и снарядовъ пермскихъ пушечныхъ заводовъ титулярный совѣтникъ *Ильинъ* на два мѣсяца, состоящій по главному горному управленію коллежскій секретарь *Драмтянцъ* на два мѣсяца, изъ нихъ: *Оссовскій*, *Строльманъ*, *Брылкинъ*, *Чермакъ*, *Левицкій*, *Покровскій*, *Ланъ*, *Байеръ* внутри Имперіи, *Милиновичъ* внутри Имперіи и за границу, а остальные всѣ за границу.

Исключаются: за смертью, изъ списковъ горные инженеры: старшій чиновникъ особыхъ порученій при уральскомъ горномъ управленіи коллежскій совѣтникъ *Саларевъ* съ 7 іюня и состоящій по главному горному управленію, коллежскій секретарь *Дишъ*, съ 12 мая 1908 г.

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

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

Отъ 14 августа 1908 года, за № 12.

I.

Съ Высочайшаго соизволенія, послѣдовавшаго 16 іюня сего года, по всеподданнѣйшему докладу Министра Торговли и Промышленности, членъ горнаго ученаго комитета и инспекторъ по горной части, горный инженеръ, дѣствительный статскій совѣтникъ *Урбановичъ* командированъ, срокомъ на два мѣсяца, за границу, для осмотра заводовъ: Германіи, Австріи, Бельгіи и Франціи, а также и имѣющей состояться лѣтомъ текущаго года электротехнологической выставки въ г. Марсели.

Съ Высочайшаго соизволенія, послѣдовавшаго въ 5 день іюля сего года, по всеподданнѣйшему докладу Министра Торговли и Промышленности, горный инженеръ, коллежскій ассесоръ *Шапиреръ* командированъ въ г. Марсель на международную электротехническую выставку, для изученія новѣйшихъ свѣдѣній по вопросу примѣненія электричества на рудникахъ и заводахъ, срокомъ на одинъ мѣсяць.

II.

Высочайшими приказами по гражданскому вѣдомству:

а) 7 іюня 1908 года, за № 38.

По вѣдомству Министерства Торговли и Промышленности.

Произведены, за выслугу лѣтъ, со старшинствомъ, горные инженеры: изъ коллежскихъ въ статскіе совѣтники—причисленные къ Министерству: *Кольбергъ*, *Норпе*, *Негребецкій*, всѣ съ 21 марта 1908 года; изъ коллежскихъ ассесоровъ въ надворные совѣтники—лаборантъ горнаго института Императрицы Екатерины II *Подкопавъ*, съ 19 сентября 1907 года; изъ коллежскихъ секретарей въ титулярные совѣтники—помощникъ пробирера Варшавскаго Окружнаго Пробирнаго Управленія *Василевскій*, съ 7 февраля 1908 года.

Утверждены въ чинѣ, со старшинствомъ, коллежскаго совѣтника, горные инженеры, экстраординарные профессора Горнаго Института Императрицы Екатерины II, *Скочинскій* и *Бокій*, оба съ 22 января 1908 года.

По горному управленію.

Произведены, за выслугу лѣтъ, со старшинствомъ, горные инженеры: изъ титулярныхъ совѣтниковъ въ коллежскіе ассесоры, состоящій по Главному Горному Управленію IX класса. *Назасъ 2-й*—съ 18 декабря 1907 года; изъ коллежскихъ секретарей въ титулярные совѣтники, состоящій по Главному Горному Управленію IX класса, *Шибавъ*—съ 4 ноября 1907 года.

б) 15 июня 1908 года, за № 39.

По Кабинету Его Императорскаго Величества.

Уволенъ отъ должности, согласно прошенію, помощникъ начальника Алтайскаго округа вѣдомства Кабинета Его Императорскаго Величества, горный инженеръ, дѣйствительный статскій совѣтникъ *Биль*, съ 7 июня, по случаю причисленія его къ Кабинету Его Императорскаго Величества.

в) 29 июня 1908 года, за № 43.

По Горному Управленію.

Назначены горные инженеры: помощникъ горнаго начальника Камско-Воткинскаго округа, статскій совѣтникъ *Афанасьевъ*—Горнымъ Начальникомъ того же округа съ 10 мая: окружн. инженеръ Витимскаго горнаго округа, коллежскій совѣтникъ *Мурзакъ*—помощникомъ начальника Иркутскаго горнаго управления; помощникъ окружн. инженера Горловскаго горнаго округа, надворный совѣтникъ *Тарховъ*—окружнымъ инженеромъ Бендинскаго горнаго округа, съ 12 июня.

Перемѣшенъ окружной инженеръ Бендинскаго горнаго округа, горный инженеръ, коллежскій ассесоръ *Добровольскій 2-й*—окружнымъ инженеромъ Таганрогско-Хрустальскаго горнаго округа, съ 3 июня.

Уволенъ отъ службы, согласно прошенію, горный начальник Камско-Воткинскаго округа, горный инженеръ, дѣйствительный статскій совѣтникъ *Воронцовъ*, съ 10 мая, съ мундиромъ, чинамъ горнаго вѣдомства присвоеннымъ.

г) 14 июля 1908 года, за № 50.

По Министерству Торговли и Промышленности.

Назначенъ состоящій по Главному Горному Управленію горный инженеръ, коллежскій совѣтникъ *Грумъ-Гржимайло*—экстраординарнымъ профессоромъ С.-Петербургскаго Политехническаго Института по кафедрѣ металлургіи, съ 14 мая.

III.

Приказомъ по Кабинету Его Императорскаго Величества отъ 17 июня 1908 года, за № 29.

Уволенъ отъ службы, согласно прошенію, по болѣзни, причисленный къ

Кабинету, съ откомандированіемъ въ распоряженіе начальника Нерчинскаго округа, горный инженеръ, титулярный совѣтникъ *Бацевичъ*, съ 16 іюня 1908 года.

IV.

Опредѣляются на службу по горному вѣдомству Горные Инженеры: а) изъ оставныхъ: титулярный совѣтникъ *Левицкій 4-й*, съ 5 іюля 1908 года, съ зачисленіемъ по главному горному управленію и откомандированіемъ въ распоряженіе Екатериновскаго горнопромышленнаго Общества, для техническихъ занятій, безъ содержанія отъ казны; б) окончившіе курсъ Горнаго Института Императрицы Екатерины II съ правомъ на чинъ коллежскаго секретаря: Александръ *Кузмицкій*—съ 27 іюня 1908 года, Владиміръ *Ренгартенъ*—съ 1 іюля 1908 года, и Евгенийъ *Гомилевскій*—съ 5 іюля 1908 года, всѣ три съ зачисленіемъ по главному горному управленію и откомандированіемъ для практическихъ занятій, срокомъ на одинъ годъ въ распоряженіе: Кузмицкій—начальника горнаго управления Южной Россіи, Ренгартенъ—директора Геологическаго Комитета, Гомилевскій—окружного инженера С.-Петербургскаго горнаго округа, при чемъ Ренгартенъ съ содержаніемъ по чину коллежскаго секретаря, а остальные двое безъ содержанія.

Назначается маркшейдеръ Иркутскаго горнаго управления, горный инженеръ, коллежскій секретарь *Егоровъ*—геологомъ того же управления, съ 1 іюня 1908 года.

Утверждаются горные инженеры: ординарный профессоръ Екатеринославскаго Высшаго Горнаго Училища, статскій совѣтникъ *Тертигоревъ*—кандидатомъ въ члены Хозяйственнаго Комитета сего Училища на два года; ис. об. экстраординарнаго профессора того же училища, коллежскій совѣтникъ *Рубинъ*—секретаремъ Совѣта училища и экстраординарный профессоръ училища, коллежскій ассесоръ *Протодьяконовъ* членомъ хозяйственнаго комитета училища, на два года.

Командируются горные инженеры: а) по дѣламъ службы: директоръ Геологическаго Комитета, дѣйствительный статскій совѣтникъ *Чернышевъ* и Старшій Геологъ того же Комитета, статскій совѣтникъ *Богдановичъ*, оба на одинъ мѣсяць, на Кавказскія минеральныя воды, для обсужденія вопроса по ремонту каптажа Нарзана; столоначальникъ Горнаго Департамента, титулярный совѣтникъ *Ковалевскій* на одинъ мѣсяць, въ Кальміусскій горный округъ, для исполненія секретарскихъ обязанностей при Товарищѣ Министра Торговли и Промышленности, дѣйствительномъ статскомъ совѣтникѣ Коноваловѣ, а также для веденія дѣлопроизводства по техническому изслѣдованію причинъ взрыва на Макарьевскомъ рудникѣ Екатериновскаго Общества; ординарный профессоръ Горнаго Института Императрицы Екатерины II, дѣйствительный статскій совѣтникъ *Шредеръ*, и ординарный профессоръ Екатеринославскаго Высшаго Горнаго Училища, статскій совѣтникъ *Тертигоревъ*, оба на одинъ мѣсяць, въ Кальміусскій горный округъ, для принятія участія въ техническомъ изслѣдованіи причинъ взрыва на Макарьевскомъ рудникѣ Екатеринославскаго Общества; экстраординарный профессоръ Горнаго Института Императрицы Екатерины II, надворный совѣтникъ *Скочинскій* на полтора мѣсяца, въ помощь дѣйствительному статскому совѣтнику Коцовскому, для выясненія вопроса объ устройствѣ испытательной станціи на газовыхъ рудникахъ; членъ Горнаго Ученаго Комитета, дѣйствительный статскій совѣтникъ *Литинъ*, на три недѣли за границу, по дѣламъ Обухов-

скаго завода; б) съ научной цѣлью: состоящій по Главному Горному Управленію, начальникъ Минусинской геологической партіи, статскій совѣтникъ *Ячевскій*—на одинъ мѣсяць, въ Австрію, Италію и Германію, для ознакомленія съ Западно-Европейскими музеями; исп. об. управляющаго Сучанскимъ каменноугольнымъ предприятиемъ, Коллежскій Ассесоръ *Френцъ*—на четыре недѣли въ Японію для ознакомленія съ положеніемъ каменноугольной промышленности въ этой странѣ; в) для техническихъ занятій: состоящіе по главному Горному Управленію: 1) коллежскій совѣтникъ *Соколовъ 4-й*—на Лысьвенскіе горные заводы наслѣдниковъ графа Шувалова, съ 10 іюня 1908 года; 2) коллежскій ассесоръ *Блюсовъ*—на принадлежащій Государственному Банку Илевскій чугуноплавильный заводъ, съ 3 августа 1907 года, 3) коллежскій секретарь *Рабочевскій*—въ распоряженіе Кіевской Городской Управы, съ 15 мая 1908 года; всѣ три съ оставленіемъ по Главному Горному Управленію, безъ содержанія отъ казны.

Зачисляются по Главному Горному Управленію горные инженеры: на основаніи ст. 159 Уст. Служб. Правит., непремѣнный членъ Закавказскаго Отдѣленія Крестьянскаго Поземельнаго Банка, надворный совѣтникъ *Матвѣевъ*, съ 24 января 1908 года; присковый контролеръ 2 разряда Нерчинскаго отдѣла Контроля Министерства Императорскаго Двора, коллежскій секретарь *Бухвостовъ*, съ 19 марта 1908 года; Гидротехникъ младшаго оклада Самарско-Оренбургской временной партіи по образованію переселенческихъ участковъ, коллежскій секретарь *Стопневичъ*, съ 14 іюля 1908 года; всѣ три съ оставленіемъ въ занимаемыхъ должностяхъ, безъ содержанія отъ горнаго вѣдомства, и на основаніи ст. 182 Устава Горнаго по прод. 1906 года, на одинъ годъ, безъ содержанія отъ казны: надворный совѣтникъ *Степановъ 3-й*, съ 1 января 1908; коллежскій ассесоръ *Томашевскій 1-й*, съ 1 января 1908 года, титулярный совѣтникъ *Кирилловъ*, съ 20 мая 1908 года; всѣ три за окончаніемъ техническихъ занятій.

Поручается горнымъ инженерамъ: старшему геологу Геологическаго Комитета, дѣйствительному статскому совѣтнику *Краснопольскому*—исполненіе обязанности директора сего Комитета, на время отсутствія дѣйствительнаго статскаго совѣтника Чернышева въ командировкѣ; Помощнику Начальника Западнаго Горнаго Управленія дѣйствительному статскому совѣтнику *Брылжину*—исполненіе обязанности начальника сего Управленія, на время отсутствія въ отпуску дѣйствительнаго статскаго совѣтника Дмитріевскаго; помощнику дѣлопроизводителя Совѣта по горнопромышленнымъ дѣламъ, коллежскому ассесору *Бутлерову*—исполненіе обязанностей начальника Техническаго Отдѣленія, на время отсутствія въ командировкѣ титулярнаго совѣтника Ковалевскаго, и исполненіе обязанностей дѣлопроизводителя Совѣта по горнопромышленнымъ дѣламъ, на время нахождения въ отпуску Дѣлопроизводителя сего Совѣта.

Увольняются Горные Инженеры: а) отъ службы—состоящій по Главному Горному Управленію титулярный совѣтникъ *Блюдухо*—съ 1 декабря 1907 года, на основаніи ст. 182 Устава Горнаго по прод. 1906 года; б) въ отпускъ: дѣйствительные статскіе совѣтники: членъ Горнаго Совѣта и Горнаго ученаго Комитета *Ивановъ*—на одинъ мѣсяць, вице-директоръ Горнаго Департамента *Азанчевъ*—на одинъ мѣсяць; начальникъ Западнаго Горнаго управленія *Дмитріевскій*—на два мѣсяца; горный начальникъ Златоустовскаго округа *Зеленцовъ*—на два мѣсяца; помощникъ начальника Горнаго Управленія Южной Россіи *Павловъ 1-й*—на одинъ мѣсяць; статскіе совѣтники: начальникъ Горнаго Управленія Южной

Россіи *Хованскій*—на два мѣсяца; Инженеръ для командировокъ и развѣдокъ при Горномъ Департаментѣ *Риппась 1-й*—на одинъ мѣсяцъ; окружной инженеръ Южно-Екатеринбургскаго горнаго округа *Крыжановскій*—на два мѣсяца; Управитель Валазминскаго завода Олонецкаго округа *Басинскій*—на четыре недѣли; управитель Златоустовскаго завода *Гертумъ*—на два мѣсяца; Исп. об. экстраординарнаго профессора Екатеринославскаго Высшаго Горнаго Училища, коллежскій совѣтникъ *Рубинъ*—на лѣтнее вакаціонное время; маркшейдеръ Кавказскаго Горнаго Управленія, надворный совѣтникъ *Побѣдинъ*—на два мѣсяца; коллежскіе ассесоры: причисленный къ Горному Департаменту, исп. об. столоначальника сего Департамента, *Шапиреръ*—на одинъ мѣсяцъ и экстраординарный профессоръ Екатеринославскаго Высшаго Горнаго Училища *Протодьяконовъ*—на два мѣсяца, всѣ четырнадцать съ сохраненіемъ содержанія. Состоящіе по Главному Горному Управленію: статскіе совѣтники: *Бендзерскій*—на полтора мѣсяца, *Митинскій*—на двѣ недѣли; коллежскіе совѣтники: *Мещерскій*—на два мѣсяца, *Бояновскій*—на три мѣсяца; *Янчевскій*—на двѣ недѣли; надворный совѣтникъ *Ауэрбахъ 2-й*—на два мѣсяца; коллежскіе ассесоры: *Кулибинъ*—на два мѣсяца; *Пащенко*—на два мѣсяца; титулярный совѣтникъ *Спельтъ 2-й*—на два мѣсяца; неутвержденный въ чинѣ *Георги*—на три мѣсяца; изъ нихъ Азанчеевъ, Дмитріевскій, Зеленцовъ, Павловъ 1-й, Риппась 1-й, Басинскій, Гертумъ, Побѣдинъ и Шапиреръ—внутри Имперіи, а остальные за границу.

Продолжается срокъ отпуска, внутри Имперіи, окружному инженеру Нижегородскаго горнаго округа статскому совѣтнику *Чермаку*—на двѣ недѣли, съ сохраненіемъ содержанія.

Исключается, за смертью, изъ списковъ состоящій по Главному Горному Управленію Горный Инженеръ, коллежскій ассесоръ *Фортуато*—съ 30 мая 1908 года.

Объявляю осемь по горному вѣдомству для свѣдѣнія и надлежащаго исполненія.

Подписалъ Министръ Торговли и Промышленности *И. Шиповъ*.

М. Т. и П.

Горный Департаментъ.



ВЗРЫВЪ,

ПРОИСШЕДШІЙ 18 Іюня 1908 г.,

НА МАКАРЬЕВСКОМЪ РУДНИКЪ

въ Области Войска Донского.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія П. П. Сойкина, Стремянная, 12, собств. д.

1908.

Взрывъ на Макарьевскомъ рудникѣ 18-го Іюня по числу жертвъ превосходитъ всѣ несчастные случаи, когда либо поражавшіе русскую горную промышленность. Въ первыхъ телеграфныхъ извѣстіяхъ о катастрофѣ, полученныхъ 19-го Іюня, сообщалось о гибели свыше 150 чело-вѣкъ. Окончательно число погибшихъ опредѣлилось въ 270. Тяжесть несчастья побудила Министерство Торговли и Промышленности принять особыя мѣры къ выясненію его причинъ и къ возможному ослабленію его послѣдствій. По распоряженію Министра Торговли и Промышленности выѣхалъ 21-го Іюня на мѣсто Товарищъ Министра, Дѣйствительный Статскій Совѣтникъ Д. П. Коноваловъ, которымъ была тотчасъ-же организована Коммиссія для разслѣдованія и принятія мѣръ къ тому, чтобы изслѣдованіе было произведено съ возможной полнотой и по непосредственнымъ даннымъ, пока во всей обстановкѣ рудника сохранились всѣ слѣды разразившагося бѣдствія.

Коммиссія приступила къ работѣ 25-го Іюня, предварительно обсудивъ порядокъ исполненія предложенной ей Товарищемъ Министра программы. Цѣль разслѣдованія была поставлена двоякая. Прежде всего предложено было установить всѣ обстоятельства, какъ предшествовавшія, такъ и сопровождавшія взрывъ, а также охарактеризовать всю техническую обстановку рудника съ тѣмъ, чтобы затѣмъ представить соображенія о причинахъ бѣдствія. Эту задачу Коммиссія должна была, по указанію Товарища Министра, разрѣшить, не касаясь вопроса о виновности отдѣльныхъ лицъ и не вторгаясь, такимъ образомъ, въ область производившагося въ то же время судебного слѣдствія. Но такъ какъ работа Коммиссіи могла служить существеннымъ матеріаломъ для отысканія виновныхъ, ей было предложено копии съ ея журналовъ препровождать въ распоряженіе Судебнаго Слѣдователя. Коммиссіи вмѣнено было также въ обязанность дополнительно отвѣтить на тѣ вопросы, которые Судебный Слѣдователь признаетъ нужнымъ поставить въ видахъ отысканія виновныхъ, что и было исполнено Коммиссіей.

Кромѣ указанной задачи Коммиссіи предложено было указать на основаніи добытыхъ при разслѣдованіи данныхъ тѣ мѣры, которыя могли-бы

улучшить способы борьбы съ такого рода бѣдствіями и ослабить ихъ послѣдствія.

Въ помѣщенномъ ниже журналѣ Коммиссіи, въ первой его части, содержатся результаты разслѣдованія, за исключеніемъ той его части, которая касается вопросовъ, поставленныхъ Коммиссіи Судебнымъ Слѣдователемъ и непосредственно относится къ области судебного слѣдствія. Вторая часть журнала Коммиссіи посвящена мѣрамъ борьбы съ опасностью отъ взрывовъ и содержитъ направленный къ этой цѣли рядъ предложеній. Предположенія Коммиссіи, предварительно ихъ дальнѣйшаго направленія, имѣютъ быть обсуждены въ Совѣщательныхъ учрежденіяхъ по горной части Министерства Торговли и Промышленности.

Въ помощь потерпѣвшимъ ЕГО ВЕЛИЧЕСТВУ угодно было назначить 10 тысячъ рублей. Раздача пособій изъ этой суммы имѣла въ виду обезпечить семьи погибшихъ на то время, пока онѣ получаютъ пенсіи изъ средствъ Общества на основаніи закона 2-го Іюня 1903 года. Только небольшая часть семействъ погибшихъ рабочихъ жила на рудникѣ или по близости; главная масса погибшихъ рабочихъ были пришлые, изъ губерній довольно отдаленныхъ (Виленской, Могилевской, Черниговской, Смоленской, Тверской и др.).

Выдача пособій начата 26 Іюня и продолжалась, по мѣрѣ прибытія семействъ пострадавшихъ, на мѣстѣ. Вмѣстѣ съ тѣмъ при помощи сношенія съ мѣстными властями пособія препровождались и на мѣста жительства. Назначалось одинокимъ вдовамъ потерпѣвшихъ 30 рублей, на каждого ребенка прибавлялось 5 руб., близкимъ родственникамъ потерпѣвшихъ, пользовавшимся ихъ матеріальной поддержкой, 25 руб. По 26 Августа израсходовано на выдачу пособій 7483 руб. 25 коп.

Несчастіе вызвало также и притокъ частныхъ пожертвованій. До 26 Августа сего года поступили: отъ Совѣта съѣзда горнопромышленниковъ Юга Россіи—8000 руб., отъ Товарищества Карлъ Бешъ въ Москвѣ—1000 руб., Полковника П. П. Рыковского—1000 руб., Французскаго Горнопромышленнаго Комитета изъ Франціи—1890 руб. 35 коп., отъ служащихъ и рабочихъ Любимова и Сольве, Товарищества Будянской фабрики, Обществъ Продуголь и Никополь-Маріупольскаго—1.138 р. 97 коп., отъ разныхъ лицъ черезъ редакціи „Приднѣпровскаго Края“—337 руб. 31 коп. и „Русской Правды“—264 руб., отъ Союза 17 Октября (Екатеринославская народная партія)—301 руб. 10 коп., театральной коммиссіи Екатериновскаго горнопромышленнаго Общества—277 рублей 85 коп. и отъ разныхъ лицъ—431 руб. 84 коп., что въ общей сложности составило 14.641 руб. 42 коп.

Сверхъ того Княгиней Менцерской присланы изъ Берлина 500 руб.

Приняты также мѣры къ тому, чтобы ускорить соглашеніе между семействами потерпѣвшихъ и Обществомъ относительно назначенія пенсій. Съ этой цѣлью помѣщены соотвѣтственныя объявленія въ газетахъ, а

также посланы родственникамъ потерпѣвшихъ увѣдомленія чрезъ посредство мѣстныхъ властей.

Ранѣе, чѣмъ разразилась катастрофа 18 Іюня, Министромъ Торговли и Промышленности былъ командированъ въ Донецкій бассейнъ Д. С. С. Коцовскій, которому было поручено выяснитъ: 1) насколько въ мѣстныхъ копяхъ, выдѣляющихъ рудничныи газъ, осуществлены мѣры противъ взрывовъ, предложенныя Горнымъ Департаментомъ послѣ взрыва 1905 года на шахтѣ „Иванъ“ Русско-Донецкаго Общества; 2) въ какой мѣрѣ Горныя Управленія и горный надзоръ выполняли свою задачу при введеніи въ дѣйствіе указанныхъ мѣропріятій; 3) какое вліяніе на улучшение надзора за безопасностью работъ оказало усиленіе штата горной инспекціи и насколько правильно распределѣна работа между чинами горнаго надзора. Къ сожалѣнію, болѣзнь, связанная съ необходимостью операціи, помѣшала г. Коцовскому выѣхать немедленно, и онъ прибылъ на мѣсто уже послѣ окончанія Коммиссіей работы по разслѣдованію несчастья на Макаръевскомъ рудникѣ. Приступивъ къ исполненію возложенной на него задачи, Д. С. С. Коцовскій получилъ отъ Товарища Министра Д. С. С. Коновалова сверхъ того предписаніе о замѣченныхъ имъ неправильностяхъ въ дѣйствіи вентиляціи рудниковъ, могущихъ угрожать жизни рабочихъ, сообщать тотчасъ же Горнымъ Управленіямъ по принадлежности, на предметъ принятія соответствующихъ мѣръ въ видахъ немедленнаго устраненія опасности. Такого рода мѣры были приняты по указанію г. Коцовскаго въ отношеніи двухъ копей Кальміусскаго горнаго округа, пяти копей Макѣвскаго, двухъ Таганрогско-Хрустальскаго и одной Воронежско-Донскаго. На этихъ копяхъ были образованы подъ предѣдательствомъ Д. С. С. Коцовскаго Коммиссіи въ составѣ начальника Юго-Восточнаго Горнаго Управленія Тайнаго Совѣтника Вагнера, профессора Скочинскаго, командированнаго въ распоряженіе г. Коцовскаго, лицъ горнаго надзора и представителей горнопромышленниковъ даннаго предпріятія, для обсужденія мѣропріятій къ устраненію опасности работъ, причемъ постановленія Коммиссіи заносились въ журналы, копіи которыхъ передавались Начальнику Горнаго Управленія. Въ отношеніи помянутыхъ копей Кальміусскаго горнаго округа означенныя мѣры заключались въ прекращеніи работъ въ части рудника впредь до выполненія требованій Коммиссіи о постановкѣ правильной, ею рекомендованной, системы вентиляціи, въ изоляціи электромоторовъ установкой предохранительныхъ на нихъ сѣтокъ, въ исправленіи направленія чистой струи воздуха влѣтъ до постановки для этой цѣли новаго вентилятора, причемъ Коммиссіей была возложена на горныхъ надсмотрщиковъ обязанность строжайше наблюдать за содержаніемъ въ воздухѣ газа и выполненіемъ предложенныхъ ею мѣропріятій. Въ отношеніи копей Макѣвскаго округа были обнаружены недочеты вентиляціи, не имѣющіе угрожающаго характера, почему въ отношеніи

каждой изъ копей въ отдѣльности были указаны Коммиссией необходимыя мѣры для улучшенія вентиляціи. Въ одной изъ копей Таганрогско-Хрустальскаго горнаго округа, въ виду грозившей опасности, Коммиссія временно пріостановила работы на одномъ изъ разрабатываемыхъ пластовъ до окончанія работъ по устройству второго изъ него выхода; одновременно было предложено оконитовые электрическіе провода устраивать бронированными, а электрическое освѣщеніе допускать лишь въ струѣ чистаго воздуха лампами, снабженными колпаками изъ толстаго стекла съ проволочными поверхъ ихъ сѣтками. Наконецъ, въ отношеніи другихъ копей того же округа и одной Воронежско-Донского, принятыя мѣры касались исправленія существующей вентиляціи.

**ИЗСЛѢДОВАНІЕ ПРИЧИНЪ НЕСЧАСТНАГО СЛУЧАЯ ВЗРЫВА ГРЕМУЧАГО
ГАЗА, ИМѢВШАГО МѢСТО 13 ІЮНЯ 1908 ГОДА НА РЫКОВСКИХЪ КОНЯХЪ,
ЕКАТЕРИНОВСКАГО ГОРНОПРОМЫШЛЕННАГО ОБЩЕСТВА, ВЪ ТАГАНРОГ-
СКОМЪ ОКРУГѢ ОБЛАСТИ ВОЙСКА ДОНСКАГО, И МѢРЫ КЪ ВОЗМОЖНОМУ
ПРЕДУПРЕЖДЕНІЮ ТАКОВЫХЪ СЛУЧАЕВЪ НА БУДУЩЕЕ ВРЕМЯ.**

Распоряженіемъ г. Товарища Министра Торговли и Промышленности, Дѣйствительнаго Статскаго Совѣтника Д. П. Коновалова, была образована Комиссія подъ Предсѣдательствомъ Начальника Юго-Восточнаго Горнаго Управленія, Тайнаго Совѣтника Вагнера, изъ членовъ: Начальника Горнаго Управленія Южной Россіи, Статскаго Совѣтника Я. И. Хованскаго, Профессоровъ Горнаго Института Императрицы Екатерины II: Дѣйствительнаго Статскаго Совѣтника И. Ф. Шредеръ и Надворнаго Совѣтника Б. И. Бокій, Профессора Екатеринославскаго Высшаго Горнаго Училища, Статскаго Совѣтника А. М. Терпигорева, Предсѣдателя Совѣта Съѣзда Горнопромышленниковъ Юга Россіи, Горнаго Инженера Н. Ф. Фонъ-Дитмаръ и его замѣстителей: Горнаго Инженера П. В. Кулибина или Н. В. Рутченко; завѣдующаго Спасательной станціей, Горнаго Инженера І. І. Федоровича, съ правомъ голоса по вопросамъ спасанія, а также Члена Горнаго Ученаго Комитета, Дѣйствительнаго Статскаго Совѣтника Н. Д. Коцовскаго, если онъ пріѣдетъ до окончанія засѣданій Комиссіи¹⁾.

Означенной Комиссіи было предложено г. Товарищемъ Министра Торговли и Промышленности дать заключеніе по нижеслѣдующимъ вопросамъ:

Часть I. Разслѣдованіе несчастнаго случая.

1) Справка о несчастныхъ случаяхъ въ районѣ рудника:

а. Краткая историческая справка о массовыхъ несчастныхъ случаяхъ имѣвшихъ мѣсто въ Макѣвскомъ горнопромышленномъ районѣ;

б. Подробныя данныя о несчастныхъ случаяхъ отъ взрывовъ, имѣвшихъ мѣсто на Макарьевскомъ рудникѣ;

2) Состояніе рудника до взрыва по отношенію къ мѢрамъ предосторожности противъ взрывовъ гремучаго газа и каменноугольной пыли;

¹⁾ Д. с. с. Коцовскій, по болѣзни, не могъ пріѣхать для участія въ засѣданіяхъ Комиссіи.

3) Требования закона въ отношеніи мѣръ безопасности:

а. Отвѣчало ли требованіямъ дѣйствующаго закона устройство и дѣйствіе вентиляціи;

б. Были ли приняты всѣ предписываемыя закономъ мѣры предосторожности для предотвращенія взрыва.

4) Подробное описаніе всѣхъ обстоятельствъ сопровождавшихъ взрывъ:

а. Моментъ взрыва;

б. Моментъ появленія на поверхности первыхъ спасшихся рабочихъ;

в. Время проникновенія въ рудникъ спасателей;

г. Моментъ выдачи на поверхность раненыхъ и убитыхъ;

д. Мѣры къ оживленію доставленныхъ на поверхность;

е. Данныя, по которымъ можно бы съ полною достовѣрностью судить, что никто изъ находившихся въ рудникѣ въ моментъ взрыва не остался въ немъ;

ж. О работѣ спасательной артели:

Изъ какого числа состояла артель, когда прибыла, когда спустилась въ рудникъ, какими орудіями и приборами была снабжена, сколько времени продолжалась ихъ работа и каковъ былъ результатъ ихъ работы;

з. Число находившихся въ рудникѣ въ моментъ взрыва:

Число пострадавшихъ, погибшихъ (отъ ожоговъ, удушенія и обваловъ), приведенныхъ въ чувство и поправившихся въ больницѣ.

и. Дѣйствія представителей правительственнаго горнаго надзора во время несчастнаго случая;

к. Дѣятельность врачебнаго персонала во время несчастнаго случая;

л. Работы въ видахъ возобновленія нормальной дѣятельности рудника.

5) Предположенія о вѣроятныхъ причинахъ взрыва.

Часть II. Мѣры борьбы съ несчастіями на каменноугольныхъ рудникахъ отъ взрывовъ гремучаго газа и угольной пыли.

1) Способы своевременнаго обнаруживанія опасности.

2) Мѣры устраненія опасности:

а) Устройство и дѣйствіе вентиляціи и дѣйствительность надзора за нею;

б) Желательныя улучшенія въ требованіяхъ закона какъ въ отношеніи устройства вентиляціи, такъ и въ отношеніи ея контроля;

в) О желательной организаціи дѣла спасанія на рудникахъ;

г) О степени безопасности взрывчатыхъ веществъ, примѣняемыхъ при работахъ съ гремучимъ газомъ;

д) О предохранительныхъ лампахъ и ихъ контролѣ.

Коммиссіи было предложено дать заключеніе въ двухнедѣльный срокъ въ видахъ скорѣйшаго разрѣшенія дѣла въ судебномъ порядкѣ. 10 іюля Коммиссія закончила работу и представила нижеслѣдующій журналъ.

ЧАСТЬ I.

Разслѣдованіе несчастнаго случая.

Введеніе.

Макарѣвскій рудникъ Рыковскихъ копей Екатериновскаго Горнопромышленнаго Общества находится въ Макѣвской волости, Таганрогскаго округа Области войска Донскаго, на границѣ его съ Екатеринославской губерніей.

Въ настоящее время на рудникѣ дѣйствующихъ шахтъ двѣ: № 4, глубиною 105 саж., эксплуатирующая Ливенскій (Макарѣвскій) пласть и № 4 bis глубиною 182 саж. эксплуатирующая Смоляниновскій пласть. Надшахтное зданіе для обѣихъ шахтъ общее. Обѣ шахты прямоугольнаго сѣченія и крѣплены сплошною вѣнцовой крѣпью изъ дубовыхъ брусевъ. Коперъ шахты № 4 деревянный, шахты № 4 bis желѣзный. Добыча каменнаго угля всего рудника доходитъ до 20.000.000 пуд. въ годъ, при чемъ она распредѣляется между шахтами такъ, что шахта № 4 даетъ около 8.000.000 пуд., а № 4 bis около 12.000.000 пуд.

Разрабатывающійся шахтою № 4 bis этажъ былъ подготовленъ для нея изъ шахты № 3 (нынѣ вентиляціонный). Подготовительныя работы велись внизъ по паденію при помощи наклонныхъ штрековъ (уклоновъ), изъ которыхъ уже проводились штреки по простиранію и нарѣзались столбы. Одновременно производилось углубленіе шахты № 4 bis, такъ что когда она достигла пласта, значительная часть подготовительныхъ работъ для нея была уже сдѣлана. Очистная добыча въ подготовленномъ этажѣ началась также раньше чѣмъ оборудованіе шахты № 4 bis было закончено, при чемъ уголь подымался по уклонамъ при помощи механической тяги и выдавался черезъ шахту № 3. Такимъ образомъ, когда шахта № 4 bis была закончена, часть поля, открываемаго ею, была уже выработана. Затѣмъ уклоны были превращены въ бремсберга и добыча пошла черезъ шахту № 4 bis.

Принятая система очистной выемки была выемка длинными столбами по простиранію съ обрушеніемъ кровли и производилась отъ средины выемочнаго поля къ бремсбергамъ. Однако особой правильности въ распредѣленіи забоевъ не наблюдалось. Такъ какъ работы въ этажѣ приходили къ концу, ибо работы западнаго крыла приблизились уже къ

границѣ концессіи, а работы восточнаго крыла къ сдвигу, служившему границей разработки и въ верхнихъ этажахъ, то было приступлено къ подготовкѣ новаго этажа. Эта подготовка велась по той же схемѣ, что и раньше. Съ этой цѣлью съ основнаго откаточнаго штрека внизъ по паденію были заданы 3 уклона: одинъ по срединѣ (1-й восточный уклонъ Лазебнаго), одинъ на востокъ (2-й восточный уклонъ Подшивалова) и одинъ на западъ (Медуновскій).

Предполагалось въ послѣдствіи для эксплуатаціи готовяемаго этажа провести новую шахту; въ полѣ же, одновременно съ уклонами, производилось раздѣленіе его на подъ-этажи при помощи подъ-этажныхъ штрековъ. Выдѣленіе газа, въ особенности въ свѣжихъ забояхъ было весьма значительно, уголь былъ мягкій и сухой, такъ что въ забояхъ какъ подготовительныхъ, такъ и очистныхъ работъ стояло облако каменно-угольной пыли, которая въ изобиліи осаждалась на крѣпи.

Рабочая смѣна, ко времени взрыва, въ шахтѣ № 4 bis достигла до 450 человекъ, число лошадей въ ней равнялось 47.

По вопросу 1 программы, пункты а и б. Краткая историческая справка о массовыхъ несчастныхъ случаяхъ, имѣвшихъ мѣсто въ Макѣевскомъ горно-промышленномъ районѣ, и подробныя данныя о несчастныхъ случаяхъ отъ взрывовъ, имѣвшихъ мѣсто на Макарьевскомъ рудникѣ Рыковскихъ копей.

Макѣевскій горный районъ, заключающій въ себѣ сравнительно незначительную часть (25 верстъ по длинной и 10 верстъ по короткой оси эллипса) Таганрогскаго округа граничитъ съ Екатеринославской губерніей, отдѣляясь отъ этой послѣдней рѣкой Кальмиусъ. Въ этой площади наиболѣе опасными по выдѣленію гремучаго газа являются пласты Смоляниновскій и Александровскій (онъ же Макѣевскій), давшіе какъ по количеству несчастныхъ случаевъ, такъ и по числу жертвъ, наибольшее количество взрывовъ гремучаго газа, что видно изъ слѣдующей таблицы, составленной за періодъ времени съ 1-го января 1903 года по 1 іюля 1908 года по протоколамъ дознаній Окружныхъ Инженеровъ доставленнымъ Юго-Восточнымъ Горнымъ Управленіемъ (см. стр. 6—11).

Изъ этой таблицы видно:

1) Наибольшее количество взрывовъ изъ числа 21, а именно 14 приходится на время отъ 6 до 8 часовъ, т. е. на 2 часа слѣдующіе за смѣнами рабочихъ.

2) Количество случаевъ взрыва газа со смертнымъ исходомъ для пострадавшихъ составляетъ 5 случаевъ на 21.

3) Въ 15 случаяхъ дознаніемъ установлена наличность вины лицъ, завѣдывавшихъ работами или вентиляціей за нарушеніе правилъ вентиляціи.

Въ дополненіе къ таблицѣ, дающей данныя за 5½ лѣтъ, Коммиссія считаетъ необходимымъ упомянуть о взрывѣ въ шахтѣ „Иванъ“ Русско-

Донецкаго Общества, происшедшемъ 3-го января 1898 года, вслѣдствіе нарушенія вентиляціи по винѣ вентиляціоннаго штейгера незакрытыми вентиляціонными дверями, повлекшемъ за собою смерть 74 человѣкъ, и о взрывѣ на Макарьевскомъ же (ранѣе называвшемся Кальміусскимъ) рудникѣ Рыковскихъ копей въ 9 часовъ вечера 4-го Января 1891 года на Смоляниновскомъ пластѣ въ шахтѣ № 14, повлекшемъ за собою смерть 55 человѣкъ. При разсмотрѣніи послѣдняго случая по протоколу дознанія, произведенному И. д. Начальника 3-го горнаго округа Абрамовымъ, видно, что въ то время въ выработкахъ шахты № 14 (глубиной 62 сажени) допускался какъ открытый огонь, такъ и работа съ открытыми лампочками, воспрещенная журналомъ Совѣта бывшаго Управленія горною и соляною частями Области войска Донского отъ 13-го октября 1889 года.

Вопреки указаннаго запрещенія, рудничной администраціей, тѣмъ не менѣе, было допущено не только употребленіе открытыхъ лампъ, но даже сожиганіе гремучаго газа, выдѣлявшагося изъ суффляра въ газовомъ рожкѣ, что послужило причиной возникновенія рудничнаго пожара. Тушеніе этого пожара закрытіемъ вентиляціонныхъ дверей вызвало нарушеніе вентиляціи и было причиной скопленія въ выработкахъ большого количества гремучаго газа, взорваннаго затѣмъ огнемъ открытой лампы.

За допущеніе измѣненія направленія вентиляціи безъ надлежащаго на то разрѣшенія и производство работъ въ атмосферѣ выработокъ опасной для жизни и здоровья рабочихъ, администрація рудника была привлечена къ законной отвѣтственности.

По вопросу 2 программы. Состояніе рудника до взрыва (18-го іюня 1908 года) по отношенію къ мѣрамъ предосторожности на случай взрыва гремучаго газа и каменноугольной пыли.

Состояніе каждаго рудника по отношенію къ мѣрамъ предосторожности на случай взрыва гремучаго газа и каменноугольной пыли обусловливается устройствомъ и дѣйствіемъ вентиляціи, отвѣчающей всѣмъ требованіямъ правилъ горнаго искусства и примѣненіямъ предохранительныхъ лампочекъ, а также и предохранительныхъ взрывчатыхъ веществъ, поэтому состояніе Макарьевскаго рудника, на которомъ произошелъ взрывъ гремучаго газа 18-го іюня 1908 года и необходимо разсмотрѣть съ этихъ трехъ сторонъ.

На Макарьевскомъ рудникѣ разрабатываются 2 пласта: Ливенскій (онъ же Макарьевскій) и Смоляниновскій, причемъ каждый пластъ обслуживается самостоятельной подъемною шахтою: первый—шахтой № 4, а второй—№ 4 bis, вентиляціонныя же шахты № 3 bis и № 3, по которымъ выходитъ испорченный воздухъ, съ обоихъ пластовъ обслужи

Время взрыва.					Наименование рудниковъ.	Название пластовъ.	Название шахтъ и ихъ глубина въ саженьяхъ.	Число жертвъ взрыва.		Причина взрыва, установленная дознаніемъ.	Лица, привлеченныя къ отвѣтственности по протоколамъ дознанія.	Что указано правительственнымъ Горнымъ Надзоромъ къ предупрежденію повторенія случаевъ взрыва гремучаго газа.	ПРИМѢЧАНІЯ.
Годъ	Мѣсяцъ.	Число	Часть.					Со смер- тельнымъ исходомъ.	Поправив- шихся.				
			Дня.	Ночи.									
1903	Май.	6	9	—	Григорьевскій руд- никъ, Рыковскихъ копей.	Александровскій.	№ 12—106 с.	—	1	Отсутствіе вентиляціонныхъ устройствъ при прохожденіи штрека по возстанію.	Штейгеръ и инже- неръ.	Строгое соблюденіе всѣхъ мѣръ закономъ установленныхъ для работъ, содержащихъ гремучій газъ.	
"	Іюнь.	6	5½	—	Анонимное Общество Прохоровскихъ копей.	Проходка шахты на Смолянинов- скій пласть.	Прасковія на глубинѣ 10 саж.	—	3	Появленіе очень сильнаго суффляра въ забой проходимой шах- ты.	—	Временное закрытіе шахты до уменьшенія выдѣленія гремучаго газа.	
"	Октябрь.	15	—	11	Берестовскій руд- никъ Н. П. Пастухова.	Анатоліевскій.	№ 2—32 с.	—	2	Появленіе газа въ пласть, ранѣе считав- шемся не газовымъ.	—	Выполненіе всѣхъ правилъ, предписыва- емыхъ закономъ для газо-содержащихъ ра- ботъ.	
"	Ноябрь.	10	10	—	Берестово-Кальміус- скій рудникъ Николае- ва и Шабалова.	Берестовскій.	№ 1—50 с.	—	2	Непринятіе мѣръ, обязательныхъ для га- зовыхъ рудниковъ.	Владѣльцы руд- ника.	Поручить наблюденіе за работами правоспо- собному технику и вы- полнить всѣ правила, предписываемыя зако- номъ по отношенію къ работамъ, содержа- щимъ гремучій газъ.	
"	"	28	8	—	Григорьевскій руд- никъ, Рыковскихъ копей.	Александровскій.	№ 12—106 с.	1	—	Неправильность вен- тилиаціи подготовитель- ныхъ работъ, при от- сутствии щитовъ и трубъ.	Инженеръ, завѣ- дывающій шахтой.	Вентилировать под- готовительныя работы непрерывно-дѣйствующей струей.	
"	Декабрь.	10	7	—	Анонимное общество Прохоровскихъ копей.	2-й Кальміусскій.	№ 11—31 с.	—	1	Непринятіемѣръ обя- зательныхъ для газо- выхъ рудниковъ въ отношеніи лампъ и щитовъ.	Инженеръ и штей- геръ.	Выполнять всѣ пра- вила, обязательныя для рудниковъ, содер- жащихъ гремучій газъ.	
1904	Августъ.	24	—	7	Кальміусскій руд- никъ, Алексѣевского Горнопромышленнаго общества.	Кальміусскій.	№ 2—70 с.	—	6	Нарушеніе вентиля- ціи вслѣдствіе отсут- ствія двероваго.	Вентиляціонный штейгеръ.	Назначеніе специаль- ныхъ дверовыхъ на вентиляціонныя двери.	
"	Ноябрь.	1	—	8	Григорьевскій руд- никъ, Рыковскихъ копей.	Александровскій.	№ 12—106 с.	—	1	Отсутствіе вентиляціонныхъ устройствъ, въ штрекѣ по возстанію.	Штейгеръ.	Установленіе строга- го надзора за вентиля- ціонными устройствами	
"	"	13	—	11	Берестовскій Н. П. Пастухова.	Семичетвертовый.	№ 14—79½ с.	—	1	Неправильная венти- ляція и отсутствіе над- зора за ней.	Владѣлец руд- ника.	Установленіе пра- вильной вентиляціи и надлежащаго за ней надзора.	
1905	Февраль.	9	—	4	Екатериновское Гор- нопромышленное о-во.	Макѣевскій.	Капиталь- ная № 1 90 саж.	—	1	Появленіе газа въ работахъ, до того счи- тавшихся негазовыми.	—	Принятіе всѣхъ мѣръ, обязательныхъ для ра- ботъ въ газовыхъ шах- тахъ.	

Время взрыва.					Наименование рудниковъ.	Название пластовъ.	Название шахтъ и ихъ глубина въ саженьяхъ.	Число жертвъ взрыва.		Причина взрыва, установленная дознаніемъ.	Лица привлеченныя къ отвѣтственности по протоколамъ дознанія.	Что указано правительственнымъ Горнымъ Надзоромъ къ предупрежденію повторенія случаевъ взрыва гремучаго газа.	ПРИМЪЧАНІЯ.
Годъ.	Мѣсяцъ.	Число.	Ч а с ь.					Со смер- тельными исходами.	Поправив- шихся.				
			Дня.	Ночи.									
1905	Іюнь.	25	8	—	Голубовско-Берестово-Богодуховскій рудникъ.	—	№ 14—100с.	—	1	Нарушеніе вентиляціи вслѣдствіе внезапнаго обрушенія кровли въ лавѣ и желаніе рабочаго погасить пламя лампы при увеличеніи его задуваніемъ.	Рабочій.	Усиленіе вентиляціи всѣхъ подготовительныхъ выработокъ щитами и другими вентиляціонными средствами	
"	"	4	7	—	Русско-Донецкое общество.	Александровскій (Макѣевскій).	Иванъ 105 с.	63	15	Частичное нарушеніе вентиляціи разрушеніемъ щитовъ и одновременное паленіе на почвѣ выработки большого количества динамита.	Штейгеръ, отдавшій распоряженіе обрушить кровлю лавы выпаломъ 6 ф. динамита за разъ.	Замѣна деревянныхъ кроссинговъ металлическими и принятіе мѣръ къ улучшенію вентиляціи вентиляціонными устройствами.	
"	Сентябрь.	14	—	6 в.	Берестовскій рудникъ Н. П. Пастухова.	Десятичетвертовый.	№ 13—43 с.	—	1	Отсутствіе вентиляціонныхъ щитовъ въ глухомъ забобѣ.	Управляющій рудниками и инженеръ завѣдывающій шахтой.	Строгое и неуклонное выполненіе всѣхъ правилъ закономъ установленныхъ для газо-содержащихъ работъ.	
"	Октябрь.	15	—	8	Екатериновское Горнопромышленное о-во.	Марьевскій.	Шмидтъ—85 саж.	—	2	Снятіе вентиляціонныхъ дверей при переустановкѣ ихъ.	Подрядчикъ допустившій, не смотря на запрещеніе, работы съ разстроенной вентиляціей.		
"	Декабрь.	15	7	—	Григорьевскій рудникъ, Рыковскихъ копей, Екатериновскаго общества.	Александровскій.	№ 12—106с.	8	1	Отсутствіе непрерывнаго провѣтриванія въ штрекѣ по возстанію.	Инженеръ и штейгеръ.	Ставить 2-хъ вентиляторщиковъ для смѣны одного другимъ на каждомъ ручномъ вентиляторѣ	
1906	Іюль.	23	—	8	Берестово - Богодуховскій рудникъ Акц. о-ва Сулиного завода (бывш. Пастухова).	Семичетвертовый.	№ 14 79½с.	—	1	Допущеніе работъ въ забобѣ съ опаснымъ содержаніемъ гремучаго газа.	Штейгеръ, завѣдывающій шахтой.	На времяпрекращенія дѣйствія вентиляціонныхъ устройствъ, не допускать рабочихъ въ забоб.	
"	"	24	—	3	Франко-Русское о-во Берестово - Крынскихъ каменно-угольныхъ копей.	Марьевскій.	№ 9—90с.	—	5	Прохожденіе глухого штрека по возстанію безъ непрерывнаго и дѣятельнаго провѣтриванія и открытіе рабочими предохранительныхъ лампъ.	Штейгеръ и 2 рабочихъ.	Усиленіе надзора назначеніемъ специальныхъ вентиляціонныхъ десятниковъ; установка перегородокъ или воздушныхъ трубъ; въ дополненіе къ магнитному затвору лампъ—пломбированіе ихъ; установка двойныхъ дверей и назначеніе дверовыхъ.	

Время взрыва.					Наименование рудниковъ.	Название пластовъ.	Название шахтъ и ихъ глубина въ сажняхъ.
Годъ.	Мѣсяцъ.	Число.	Ч а с ь.				
			Дня.	Ночи.			
1907	Случаевъ взрыва гремучаго газа, причинившихъ кому-либо смерть или поврежденіе, въ Макѣвскомъ Горнопромышленномъ районѣ не было.						
1908	Январь.	30	7		Берестовскій рудникъ Акціонернаго о-ва Сулиного завода (бывш. Пастухова).	Семичетвертовый.	№ 14—79 ¹ / ₂ с.
"	Мартъ.	4	8	—	Екатериновское Горнопромышленное о-во.	Марьевскій.	Капитальная № 1—90 с.
"	Іюнь.	7	—	11	Берестово - Богодуховскій рудникъ, Акц. о-ва Сулиного завода.	Анатолевскій.	№ 2—32 с.
"	Іюнь.	18	—	8	Рыковскія копи, Екатериновскаго Горнопромышленнаго о-ва.	Смоляниновскій.	№ 4 bis.—182 саж.

ваются однимъ всасывающимъ вентиляторомъ, установленнымъ въ отдѣльномъ зданіи.

Взрывъ гремучаго газа произошелъ на восточномъ крылѣ Смоляниновскаго пласта, поэтому является необходимымъ рассмотреть состояние вентиляціи до взрыва въ этой части пласта.

Въ отдѣльномъ зданіи установлены три вентилятора: одинъ системы Рато въ 350 лошадиныхъ силъ и два запасныхъ, системы Каппеля; всѣ вентиляторы приводятся въ дѣйствіе электродвигателями, а одинъ изъ запасныхъ можетъ, по желанію, дѣйствовать посредствомъ паровой машины; такимъ образомъ вентиляціонная шахта съ механической стороны оборудована весьма совершенно.

Вентиляторъ Рато, рассчитанный на подачу 80 кубическихъ метровъ воздуха въ одну секунду, дѣлалъ 250 оборотовъ въ минуту и производилъ депрессию въ 180 м.м. водяного столба. Для контроля за вентиляціей въ зданіи находятся: обыкновенный водяной монотеръ, самопишущій депрессионный показатель системы Richard'a, счетчикъ оборотовъ вентилятора, а также и барографъ той-же системы.

Число жертвъ взрыва.	Причина взрыва, установленная дознаніемъ.	Лица, привлеченныя къ отвѣтственности по протоколамъ дознанія.	Что указано правительственнымъ Горнымъ Надзоромъ къ предположенію повторенія случаевъ взрыва гремучаго газа.	ПРИМѢЧАНІЯ.
—	2	Неисправное состояніе лампъ и остановка вентилятора.	Инженеръ-управляющій рудникомъ и штейтеръ завѣдывающій шахтой.	Исправное содержаніе лампъ и всѣхъ вентиляціонныхъ устройствъ.
—	1	Отсутствіе вентиляціонныхъ устройствъ въ штрекѣ по возстанію	Вентиляціонный и участковый штейгера.	Строгое выполнение мѣръ, обязательныхъ для газовыхъ шахтъ.
4	3	Открытіе лампъ рабочими и неправильность вентиляціи.	Инженеръ-управляющ. рудникомъ, инженеръ - завѣдующій шахтой и участковый штейгеръ.	Воспрещеніе пользоваться предохранительными лампочками, иными какъ выдаваемыми конторой по провѣркѣ ихъ въ ламповой.
270	47	Остановка подземныхъ электрическихъ вентиляторовъ и допущеніе работъ въ опасной атмосферѣ рудника	—	Исправленіе вентиляціи и усиленный надзоръ за нею; остановка подготовительныхъ работъ по проствраиванію въ уклонѣ.

Въ послѣдніе дни до взрыва, согласно указаніямъ вентиляціоннаго журнала, на Смоляниновскій пластъ поступало слѣдующее количество свѣжаго воздуха: 14 іюня—1695 куб. метровъ въ минуту или на задолженнаго въ рудникѣ человѣка въ дневную смѣну—2,83 куб. метра, а ночную—2,97 куб. метровъ; 17 іюня—1723 куб. метра, или на одного задолженнаго человѣка днемъ—2,93 кубическихъ метра, а ночью—2,7 кубическихъ метра. Сколько поступало свѣжаго воздуха на Смоляниновскій пластъ въ день взрыва, 18-го іюня, вентиляціонный журналъ не даетъ указаній, такъ какъ замѣра количества воздуха въ этотъ день не производилось.

Свѣжій воздухъ поступаетъ черезъ подъемную шахту № 4 bis на горизонтъ 180 сажень и раздѣляется на двѣ части: одна по южному квершлагу направляется на основной штрекъ, а другая—по обходному сѣверному квершлагу, въ концѣ котораго установлена дверь М съ окномъ, поступаетъ на восточный основной штрекъ (см. прилагаемый планъ); первая струя, идущая по южному квершлагу, на мѣстѣ пересѣченія послѣдняго съ основнымъ штрекомъ, раздѣляется на двѣ части:

одна идетъ по основному штреку на западное крыло рудничнаго поля, а другая—на восточное, съ котораго направляется въ наклонный штрекъ № 1-й („уклонъ № 1-й“, Уклонъ Лазебнаго); съ этой цѣлью въ восточномъ основномъ штрекѣ впереди „Уклона“ стоитъ одиночная глухая дверь *F*. Для пропуска въ западное крыло меньшаго количества свѣжаго воздуха,—такъ какъ число задолженныхъ рабочихъ въ немъ составляется $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$ общаго числа рабочихъ,—въ началѣ западнаго основнаго штрека установлена двухстворчатая одиночная дверь съ окнами.

Струя, поступившая въ „Уклонъ“ № 1-й и омывшая подготовительныя выработки, проводимыя изъ послѣдняго, выходитъ на восточный основной штрекъ и смѣшивается со свѣжей струею, идущею по обходному квершлагу. Эта струя направляется въ наклонный штрекъ № 2 („Уклонъ № 2-й“, „Подшиваловскій“), для чего впереди его въ основномъ штрекѣ установлена одиночная дверь съ окномъ. Омывши забои подготовительныхъ выработокъ, проводимыхъ изъ этого „Уклона“, отработанная струя выходитъ по воздушному штреку снова на основной и служить для провѣтриванія глухихъ забоевъ, какъ его, такъ и другихъ промежуточныхъ штрековъ со всѣми выработками, проводимыми въ концѣ ихъ. Ко времени взрыва проведеніе промежуточныхъ штрековъ было остановлено: штрека № 2 изъ-за большаго обрушенія слабой кровли, № 3 вслѣдствіе неправильнаго направленія его и № 4 вслѣдствіе обильнаго выдѣленія гремучаго газа и нежеланія открыть суффляръ, встрѣченный въ промежуточномъ штрекѣ № 5 съ обильнымъ выдѣленіемъ гремучаго газа.

Провѣтриваніе очистныхъ забоевъ производится отдѣльными струями, которыя отдѣляются въ основномъ штрекѣ отъ главной и поднимаются по соотвѣтствующимъ бремсбергамъ или путевымъ штрекамъ, направляясь затѣмъ по верхнимъ промежуточнымъ штрекамъ въ очистные забои. Всѣ отработанныя струи соединяются вмѣстѣ въ верхнемъ вентиляціонномъ штрекѣ, по которому и направляются къ вентиляціонной шахтѣ № 3. Такова общая схема вентиляціи на восточномъ крылѣ Смоляниновскаго пласта.

Обращаясь теперь къ разбору вентиляціи съ точки зрѣнія требованія правилъ горнаго искусства, мы прежде всего видимъ, что провѣтриваніе очистныхъ забоевъ происходитъ отдѣльными струями, что исполнѣе отвѣчаетъ требованіямъ безопасности работъ, но не смотря на это провѣтриваніе ихъ нельзя считать исполнѣе совершеннымъ, такъ какъ въ очистные забои поступаетъ не свѣжій воздухъ, а воздухъ, смѣшанный съ отработанными струями, идущими изъ уклоновъ № 1 и № 2. Этотъ недостатокъ могъ бы быть легко устраненъ, если бы отработанныя струи изъ уклоновъ выводились черезъ перекидные мосты (кроссинги) особыми выработками въ вентиляціонный штрекъ и тогда бы не происходило никакого смѣшенія отработанныхъ струй съ свѣжимъ воздухомъ. Другія

несовершенства вентиляціи можно усмотрѣть изъ болѣе подробнаго разбора провѣтриванія отдѣльныхъ участковъ и выработокъ рудника.

Провѣтриваніе забоевъ „Уклона № 1“ и всѣхъ подготовительныхъ выработокъ, проводимыхъ изъ него, производится одною общею струею; эта струя (см. черт. 2) спускается по „Уклону“, поднимается вверхъ по воздушному штреку, оставляемому въ закладкѣ раскоски „Уклона“, до 3-го восточнаго промежуточнаго штрека, идетъ по воздушному штреку, параллельному „уклону“, во 2-й промежуточный, затѣмъ въ 1-й промежуточный штрекъ и, наконецъ, по сбойкѣ въ основной штрекъ.

Для провѣтриванія же западныхъ забоевъ 2-го и 3-го промежуточныхъ штрековъ пользуются электрическими вентиляторами, которые нагнетаютъ по трубамъ воздухъ въ глухіе забои, а отработанныя струи выходятъ по промежуточнымъ штрекамъ на уклонъ и здѣсь смѣшиваются со свѣжею, направляющеюся къ забою уклона. Такимъ образомъ, мы усматриваемъ, что забой уклона, проведение котораго, какъ передовой выработки въ новомъ полѣ, надо считать опаснымъ, вслѣдствіе выдѣленія въ немъ гремучаго газа въ большомъ количествѣ и скопленія около него во взвѣшенномъ состояніи мелкой каменноугольной пыли, провѣтривается не свѣжею струею, а смѣшанною съ отработаннымъ воздухомъ, содержащимъ гремучій газъ; поэтому провѣтриваніе этого забоя надо признать несовершеннымъ и въ нѣкоторыхъ случаяхъ опаснымъ.

Эту опасность и несовершенство можно было бы устранить, если бы внизъ по паденію проводился только одинъ наклонный штрекъ—„уклонъ № 1“ съ однимъ или двумя параллельными ему воздушными штреками, соединяющимися между собою черезъ возможно меньшіе промежутки просѣками, тогда въ каждый данный моментъ существовало бы только пять глухихъ забоевъ, провѣтриваніе которыхъ тѣмъ же количествомъ воздуха было бы много энергичнѣе. По окончаніи проведенія уклона съ параллельными ему воздушными штреками, изъ него можно было бы начать проводить промежуточные штреки съ соответствующими просѣками, провѣтриваніе забоевъ которыхъ совершалось бы свѣжею струею, спускающеюся по „уклону“ и выходящею по воздушнымъ параллельнымъ штрекамъ.

При такомъ порядкѣ открытія подготовительныхъ выработокъ забои промежуточныхъ штрековъ каждой стороны можно провѣтривать не только общею струею, разбавляемою въ каждомъ промежуточномъ штрекѣ новымъ количествомъ свѣжаго воздуха (черт. 1) но и совершенно отдѣльными струями, нагнетаемыми электрическими вентиляторами.

При такомъ способѣ была бы достигнута наибольшая безопасность провѣтриванія глухихъ забоевъ, которая только возможна при проведеніи главныхъ подготовительныхъ выработокъ вверхъ по возстанію или внизъ по паденію. Въ виду раздѣленія главной струи, идущей по уклону на цѣлый рядъ мелкихъ, въ случаѣ быстраго накопленія гремучаго газа

въ какомъ либо глухомъ забоѣ, взрывъ его могъ бы ограничиться только этимъ мѣстомъ, нераспространяясь на другія части и таковой взрывъ получилъ бы форму вспышки.

Опасность и несовершенство въ данномъ случаѣ были-бы значительно устранены, если бы съ западной стороны, параллельно уклону, проводился воздушный штрекъ, по которому выходила бы отработанная струя воздуха изъ забоевъ западныхъ выработокъ, тогда къ забою уклона достигла-бы совершенно чистая струя свѣжаго воздуха.

Несовершенство провѣтриванія этого забоя можно усмотрѣть и въ томъ, что воздухъ, служащій для провѣтриванія этого забоя, спускаясь внизъ, соприкасался съ закладкою раскоски, не зашитою досками, такъ что черезъ нее могло происходить просачиваніе воздуха, и къ забою штрека подходило недостаточное количество воздуха. Закладка пустой породы находится отъ забоя уклона на разстояніи въ I саж., а иногда и больше, такъ что провѣтриваніе забоя не могло совершаться дѣятельною струей.

Такимъ образомъ, въ этомъ забоѣ существовали такія условія, при которыхъ могло скопиться достаточное количество гремучаго газа, а принимая во вниманіе пылеобразование при проведеніи уклона и появленіе суффляровъ, которые на этомъ пластѣ обнаруживаются довольно часто, мы заключаемъ, что смѣсь гремучаго газа съ пылью и воздухомъ около забоя уклона могла достигнуть предѣла воспламеняемости.

Провѣтриваніе глухихъ забоевъ выработокъ, проводимыхъ изъ уклона № 1, происходило слѣдующимъ образомъ (чер. 2): глухой забой 1-го западнаго штрека омывался общею струею, а въ глухіе забои 2-го и 3-го западныхъ промежуточныхъ штрековъ струя воздуха нагнеталась по трубамъ электрическими вентиляторами, установленными въ началѣ соответствующихъ восточныхъ промежуточныхъ на пересѣченіи послѣднихъ съ „уклономъ“; глухіе забои печей, проводимыхъ изъ этихъ промежуточныхъ штрековъ, провѣтривались также при посредствѣ этихъ вентиляторовъ, для чего главная труба соединялась тройникомъ съ боковою, идущею въ печь; забой воздушнаго просѣка, параллельнаго промежуточному штреку, омывался при посредствѣ щитовъ струею, отдѣляющеюся отъ главной. Наконецъ, забои всѣхъ восточныхъ выработокъ провѣтривались отработанною струею, идущею изъ уклона и смѣшанною съ свѣжимъ воздухомъ просачивающимся черезъ двери *a* (черт. 2); для направленія ея къ забоямъ служили перегородки-щиты.

Къ недостаткамъ и несовершенствамъ провѣтриванія всѣхъ этихъ выработокъ необходимо отнести прежде всего, установку электрическихъ вентиляторовъ въ несоответствующихъ мѣстахъ, такъ какъ, будучи установлены въ пунктахъ пересѣченія промежуточныхъ штрековъ съ уклономъ, они, по необходимости, всасывали не свѣжій, а смѣшанный съ отработанною струею, воздухъ, почему въ глухіе забои западныхъ выработокъ

поступалъ воздухъ содержащій гремучій газъ; провѣтриваніе этихъ забоевъ было весьма не совершенное, особенно послѣ остановокъ электрическихъ вентиляторовъ, такъ какъ гремучій газъ, скопившійся за это время около забоевъ, довольно долго выгонялся изъ промежуточныхъ штрековъ и такимъ образомъ вентиляторъ продолжительно питался испорченною струею. Такія остановки происходили для смазки и ремонта мотора, а также и вслѣдствіе нагрѣванія какъ его, такъ и подшипниковъ вентилятора и онѣ достигали 15—20 минутъ, а иногда и 40 минутъ (напримѣръ, незадолго до момента взрыва, отъ 6 ч. до 6 ч. 40 м.).

Все это обуславливало очень не совершенное провѣтриваніе забоевъ западныхъ выработокъ и тамъ согласно показаніямъ свидѣтелей скоплялось гремучаго газа до 4%; принимая же во вниманіе обильное накопленіе около забоевъ сухой каменноугольной пыли надо придти къ заключенію, что около этихъ забоевъ существовали весьма благопріятныя условія для взрыва гремучаго газа и каменноугольной пыли.

Точно также весьма не совершенно провѣтривались забои и восточныхъ выработокъ того же уклона отработанною струею, идущею изъ забоя послѣдняго и содержащею гремучій газъ какъ этого забоя, такъ и западныхъ выработокъ, поэтому въ забояхъ восточныхъ выработокъ вмѣстѣ съ накопленіемъ въ большомъ количествѣ каменноугольной пыли скоплялось и значительное количество гремучаго газа, по свидѣтельскимъ показаніямъ до 4%, такъ что эти забои представляли тѣ пункты, гдѣ легко можетъ произойти взрывъ гремучаго газа и каменноугольной пыли.

Весь этотъ отработанный воздухъ, какъ было указано выше, выходя на главный откаточный штрекъ, примѣшивался къ главной струѣ и тѣмъ обогащалъ ее гремучимъ газомъ. Находя въ этомъ не совершенство и желая совершенно изолировать провѣтриваніе работъ, производящихся изъ уклона № 1, отъ остальныхъ, администрація рудника рѣшила отработанную струю этого уклона направить черезъ перекидной мостъ непосредственно въ верхній вентиляціонный штрекъ, для чего уже и была произведена часть подготовительныхъ работъ. Подобнымъ устройствомъ, кромѣ того, было бы увеличено эквивалентное отверстіе рудника, что повлекло бы за собою поступленіе свѣжаго воздуха въ большемъ количествѣ и обезопасило бы работы, такъ какъ взрывъ въ работахъ уклона могъ бы ограничиться только этими работами.

Степень порчи свѣжаго воздуха гремучимъ газомъ изъ отработанныхъ струй не можетъ быть установлена, за неимѣніемъ данныхъ.

Изъ разсмотрѣнія провѣтриванія работъ этого уклона мы видимъ, что, благодаря принятому способу проведенія подготовительныхъ выработокъ и вентиляціоннымъ устройствамъ, во многихъ мѣстахъ могли создаться благопріятныя условія для взрыва гремучаго газа и эти мѣста были постоянными очагами, гдѣ при наличіи неблагопріятныхъ условій для провѣтриванія, могъ легко произойти взрывъ. Не совершенства провѣтриванія

этихъ работъ были бы значительно устранены, если бы электрическіе вентиляторы были установлены въ основномъ штрекѣ и питались бы совершенно свѣжею струею, или въ „уклонѣ“ выше I-го промежуточнаго штрека. Принимая же во вниманіе обильное выдѣленіе гремучаго газа и образованіе около забоевъ въ значительномъ количествѣ пыли, для устраненія вышеупомянутыхъ очаговъ, подготовительныя работы, ведущіяся изъ уклона, должны были бы быть видоизмѣнены въ направленіи, указанномъ выше.

Такимъ образомъ, провѣтриваніе этихъ выработокъ надо признать несовершеннымъ и неотвѣчающимъ требованіямъ наибольшей безопасности, вслѣдствіе чего взрывъ гремучаго газа, возникшій въ одномъ изъ глухихъ забоевъ, долженъ былъ принять значительные размѣры.

Кромѣ несовершенства провѣтриванія отдѣльныхъ глухихъ забоевъ необходимо остановить свое вниманіе на недостаточность одиночной двери I въ основномъ штрекѣ около шахты, такъ какъ при открытіи ея, что происходило очень часто, вслѣдствіе дѣятельной откатки угля поѣздами, а также и во время смѣнъ, когда отъ ствола шахты и къ нему направляются группами рабочіе, въ уклонъ поступалъ свѣжій воздухъ въ недостаточномъ количествѣ, вслѣдствіе значительнаго сопротивленія выработокъ этого уклона; тогда и безъ того несовершенное провѣтриваніе глухихъ забоевъ ставилось въ еще болѣе худшія условія. Этотъ недостатокъ могъ бы быть легко устраненъ при установкѣ двухъ дверей, какъ и требуется въ этомъ случаѣ правилами горнаго искусства.

Въ такихъ же условіяхъ, если еще не болѣе худшихъ, находилось провѣтриваніе глухого забоя „уклона“ № 2 (Подшиваловскій) и промежуточныхъ штрековъ, проводимыхъ изъ него. Худшія условія зависѣли, во первыхъ, оттого, что въ него поступалъ не свѣжій воздухъ, какъ въ уклонъ № 1, а воздухъ смѣшанный съ отработаннымъ, идущимъ изъ послѣдняго, и, во-вторыхъ, оттого, что при извѣстныхъ неблагоприятныхъ условіяхъ въ уклонъ № 2 поступало недостаточное количество воздуха, такъ какъ струя послѣдняго, направляясь по основному штреку къ уклону № 2, по пути своемъ просачивалась какъ черезъ перемычки, вслѣдствіе чего существовала постоянная потеря его, такъ и при открываніи дверей, установленныхъ около бремсберга № 1, по которому воздухъ уходилъ въ верхнія работы; принимая же во вниманіе, что при открываніи двери Д (черт. 3), установленной въ основномъ штрекѣ впереди уклона № 2, почти вся струя проходила мимо уклона № 2, направляясь въ другія восточныя работы, мы должны заключить, что общія условія провѣтриванія этого уклона были крайне неблагоприятны.

Провѣтриваніе отдѣльныхъ забоевъ выработокъ происходило слѣдующимъ образомъ (черт. 3): струя, опускающаяся по уклону, доходила до западнаго воздушнаго просѣка и направлялась щитами къ глухому забою его; оmyвши послѣдній, она опускалась по печи въ промежуточный штрекъ.

но которому и выходила снова въ уклонъ. Для направленія воздуха въ просѣкъ въ одной половинѣ уклона ниже просѣка былъ укрѣпленъ деревянный щитъ *a*, а въ другой-для возможности прохода вагончиковъ подвѣшенъ парусъ *b*, такъ что часть воздуха постоянно просачивалась черезъ него и смѣшивалась съ отработаннымъ, идущимъ изъ промежуточного штрека. Для провѣтриванія глухого забоя западнаго промежуточного штрека № 1 былъ установленъ электрической вентиляторъ на мѣстѣ пересѣченія штрека съ уклономъ, который нагнеталъ по трубамъ воздухъ въ глухой забой штрека; тотъ же вентиляторъ служилъ и для провѣтриванія глухого забоя печи, проводимой изъ штрека. Отработанная струя западнаго штрека опускалась до забоя уклона, омывала его и выходила по воздушному штреку *c* въ восточный промежуточный штрекъ № 1; направляясь здѣсь щитами въ глухіе забои этого штрека, просѣка и печи она омывала послѣдніе и выходила по вентиляціонному штреку въ основной, смѣшиваясь со струей, идущею по послѣднему и служа затѣмъ для провѣтриванія какъ очистныхъ выработокъ, такъ и глухихъ забоевъ основного штрека и печей, проводимыхъ изъ него.

Разсматривая несовершенства провѣтриванія глухихъ забоевъ какъ уклона № 2, такъ и выработокъ, проводимыхъ изъ послѣдняго, необходимо повторить все то же, что было сказано объ „уклонѣ“ № 1. Глухіе забои его выработокъ восточной стороны омывались не свѣжею струею, а содержащею гремучій газъ, что способствовало накопленію въ глухихъ забояхъ гремучаго газа; провѣтриваніе глухихъ забоевъ печи и западнаго промежуточного штрека было несовершенное, вслѣдствіе неудачнаго выбора мѣста для вентилятора, который всасывалъ отработанную струю воздуха и снова нагнеталъ ее въ глухой забой; чтобы устранить этотъ недостатокъ, къ вентилятору былъ прикрѣпленъ щитъ изъ досокъ *t* (чер. 3) для направленія къ нему свѣжей струи изъ уклона, но несмотря на это въ глухихъ забояхъ западной стороны накоплялось много гремучаго газа, лампочки здѣсь потухали и рабочіе выгоняли гремучій газъ своею одеждою. Такимъ образомъ, глухіе забои выработокъ являлись тѣми резервуарами, гдѣ при совпаденіи неблагопріятныхъ условій, главнымъ образомъ при открытіи двери *d*, въ основномъ штрекѣ, могло накопиться много гремучаго газа, а принимая во вниманіе накопленіе здѣсь же въ очень большомъ количествѣ сухой каменноугольной пыли, мы должны придти къ заключенію, что выработки уклона № 2 могли легко сдѣлаться очагами взрыва гремучаго газа и каменноугольной пыли. Для устраненія этихъ недостатковъ и несовершенства провѣтриванія, необходимо было въ уклонѣ № 2 примѣнить всѣ тѣ устройства и приспособленія, какія были указаны выше для уклона № 1. Къ несовершенству провѣтриванія уклона № 2 надо отнести и отсутствіе перекидного моста черезъ основной штрекъ для направленія отработанной струи непосредственно черезъ особые выработки въ верхній вентиляціонный штрекъ. Съ цѣлью устраненія этого

недостатка, администрація рудника уже произвела часть подготовительных работ для помѣщенія кроссинга.

Наконецъ къ числу подготовительныхъ выработокъ, проводимыхъ въ моментъ взрыва, относится главный откаточный штрекъ, вблизи забоя котораго велась вверхъ по возстанію печь (черт. 4) для соединенія съ воздушнымъ просѣкомъ. Для провѣтриванія глухихъ забоевъ этихъ двухъ выработокъ служила струя, состоящая изъ свѣжаго и отработаннаго воздуха, которая направлялась къ нимъ помощью щитовъ; слѣдовательно, къ забоямъ подводился воздухъ, содержащій гремучій газъ; щиты же иногда не доходили до забоя, по свидѣтельскому показанію, на $1\frac{1}{2}$ саж. такъ что забои омывались не дѣятельною струею. Такое провѣтриваніе глухихъ забоевъ, гдѣ скоплялось, по показаніямъ свидѣтелей, до 3% гремучаго газа, надо признать несовершеннымъ и опаснымъ, особенно въ присутствіи большого количества каменноугольной пыли, образующейся во время работы. На безопасность провѣтриванія этихъ забоевъ необходимо было обратить особое вниманіе, такъ какъ при проведеніи основного штрека встрѣчались довольно часто суффляры гремучаго газа, выдѣляющіе обильно, хотя и кратковременно, гремучій газъ, и провѣтривать ихъ энергичною струею свѣжаго воздуха. Принимая во вниманіе скопленіе гремучаго газа въ забояхъ основного штрека и печи, обильное образованіе пыли и несовершенное провѣтриваніе этихъ выработокъ, можно заключить, что конецъ основного штрека также могъ служить очагомъ взрыва.

Провѣтриваніе очистныхъ забоевъ совершалось тѣми отдѣльными струями, которыя поступали по путевымъ штрекамъ или бремсбергамъ изъ основного штрека, какъ это показано стрѣлками на чертежѣ. Какъ мы видѣли, эти струи состоятъ изъ смѣшаннаго воздуха: свѣжаго и отработаннаго, идущаго изъ уклоновъ № 1 и № 2, что нельзя признать рациональнымъ способомъ провѣтриванія очистныхъ забоевъ. Но главный недостатокъ провѣтриванія очистныхъ забоевъ заключается въ способѣ проведенія отработанной струи или къ вентиляционному штреку или въ слѣдующій вышележащій очистной забой, когда отдѣльная струя омывала два забоя, расположенные въ сосѣднихъ подъэтажахъ. Затрудненія въ правильномъ направленіи отработанной струи заключаются въ томъ, что послѣдняя должна протекать по промежуточнымъ штрекамъ, находящимся въ выработанномъ пространствѣ и поддерживающимся часто только костровою крѣпью. Въ виду же плохого состоянія кровли, эта крѣпь не въ состояніи удержать послѣднюю отъ обрушенія и въ случаѣ послѣдняго должно или совсѣмъ прекратиться провѣтриваніе очистныхъ забоевъ, или оно будетъ происходить весьма слабо черезъ заваль, что повлечетъ за собою накопленіе гремучаго газа въ очистныхъ забояхъ и можетъ неблагоприятно отразиться на провѣтриваніи остальныхъ работъ, вслѣдствіе увеличенія сопротивленія. Въ случаѣ совершеннаго завала промежуточнаго штрека, провѣтриваніе очистнаго забоя совершается при помощи

перегородки, по одной сторонѣ которой течетъ свѣжая, а по другой—отработанная струя воздуха. Подобный недостатокъ провѣтриванія очистныхъ забоевъ можетъ быть устраненъ или примѣненіемъ полной закладки для выработаннаго пространства, или направленіемъ очистной выемки отъ середины выемочнаго поля къ крайнимъ бремсбергамъ, или оставленіемъ цѣликовъ угля около промежуточныхъ штрековъ для поддержанія ихъ въ исправномъ состояніи.

Всѣ отработанныя струи направляются въ верхній вентиляціонный штрекъ, который является, такимъ образомъ, главною артеріей для воздуха, поэтому на содержаніе его въ надлежащемъ видѣ должно быть обращено особое вниманіе; но вслѣдствіе слабыхъ боковыхъ породъ и отсутствія цѣликовъ угля подъ нимъ, кровля обрушается, почва пучитъ, что влечетъ за собою уменьшеніе поперечнаго сѣченія его, увеличиваетъ сопротивленіе движенію воздуха и обусловливаетъ малое эквивалентное отверстіе рудника (0,9 квадр. метра). Всѣ эти условія были учтены администраціею при установкѣ новаго вентилятора Рато, производящаго большую депрессию, но поступленіе воздуха въ большомъ количествѣ можно будетъ достигнуть только при содержаніи вентиляціоннаго штрека въ надлежащемъ состояніи, чѣмъ будетъ достигнуто увеличеніе эквивалентнаго отверстія и уменьшеніе депрессіи, а слѣдовательно и потери воздуха; все это поведетъ къ наибольшей безопасности рудника по отношенію къ взрыву гремучаго газа и каменноугольной пыли.

При разсмотрѣніи вентиляціи необходимо обратить вниманіе и на несовершенство устройства различныхъ приспособленій и содержанія ихъ въ надлежащемъ видѣ: такъ, перемычки въ печахъ вездѣ одиночныя, а не двойныя или кирпичныя; двери, какъ было указано выше, также одиночныя даже въ отвѣтственныхъ мѣстахъ, напимѣръ, около уклоновъ № 1 и № 2; все это, даже при содержаніи ихъ въ полной исправности, увеличивало потерю воздуха, почему къ забоямъ выработокъ доходило недостаточное количество воздуха и въ нихъ накапливалось значительное количество гремучаго газа.

Опасность взрыва гремучаго газа увеличивалась вслѣдствіе присутствія около забоевъ подготовительныхъ выработокъ значительнаго количества сухой каменноугольной пыли и для ослабленія вліянія ея на могущую произойти вспышку гремучаго газа ничего не было предпринято, въ смыслѣ орошенія забоевъ и штрековъ.

Какъ было упомянуто выше, для контроля за дѣйствіемъ вентиляціи и работою вентилятора, въ зданіи послѣдняго были установлены самопишущіе приборы; при осмотрѣ діаграммъ этихъ приборовъ было установлено, что наблюденіе за ними было небрежное, такъ какъ на нихъ не проставлялись числа мѣсяца и онѣ не сохранялись надлежащимъ образомъ, такъ что судить по нимъ о дѣйствіи и работѣ вентилятора до взрыва и въ моментъ его не представляется возможности.

Опредѣленіе количества воздуха по отдѣльнымъ выработкамъ и очистнымъ забоямъ не производилось и, вообще замѣръ количества воздуха происходилъ въ очень небольшомъ числѣ точекъ, вслѣдствіе чего не представляется возможности вычисленіемъ провѣрить достаточность количества воздуха по всемъ забоямъ. Измѣреніе скорости воздуха производилось анемометромъ, системы *Казелля*, чувствительность котораго равна 20 мет. въ 1 мин. (только при большей скорости, онъ начинаетъ вращаться); слѣдовательно, замѣръ количества воздуха въ пунктахъ съ меньшею скоростью совершенно нельзя производить, тогда какъ существуютъ анемометры того же типа, чувствительность которыхъ равна 10 мет. въ 1 минуту. Согласно даннымъ вентиляціоннаго журнала, въ рудникъ и въ отдѣльныя части его поступало количество воздуха съ избыткомъ, но, принимая во вниманіе несогласованность этихъ данныхъ съ замѣрами газоваго надсмотрщика (напримѣръ, 10-го іюня по замѣрамъ газоваго надсмотрщика поступало 1510 кубическихъ метровъ, а въ вентиляціонномъ журналѣ указано 1739 кубическихъ метровъ, т. е. излишекъ въ 229 куб. метровъ) приходится указаніямъ журнала придавать мало вѣры.

Замѣръ количества гремучаго газа производился лампочкою Вольфа, которая не даетъ возможности замѣрять послѣдній съ достаточною точностью, такъ какъ опредѣленіе величины ореола зависитъ отъ субъективнаго взгляда лица, замѣрявшаго газъ, и качества бензина, и такъ какъ указанія ея ни разу не провѣрялись индикаторной лампочкою Шено; къ даннымъ вентиляціоннаго журнала и съ этой стороны приходится относиться съ большею осторожностью.

Надзоръ за вентиляціей и содержаніемъ въ выработкахъ гремучаго газа состоялъ изъ вентиляціоннаго штейгера и его помощника, обслуживающихъ оба крыла Смоляниновскаго пласта и двухъ десятниковъ, въ каждую смѣну для восточнаго крыла его. Такой надзоръ для выработокъ, опасныхъ по выдѣленію гремучаго газа и скопленію каменноугольной пыли, является крайне недостаточнымъ.

На основаніи разбора состоянія рудника въ отношеніи вентиляціи приходимъ къ заключенію, что къ несовершенству и недостаткамъ послѣдней надо отнести:

I. Неправильное провѣтриваніе работъ внизъ по паденію (уклоны № 1 и № 2), заключающееся: а) въ установкѣ одиночныхъ вентиляціонныхъ дверей на главномъ откаточномъ штрекѣ, б) въ неподходящемъ выборѣ мѣста для вентиляторовъ и с) въ недостаточномъ освѣженіи струей воздуха забоя самага уклона.

II. Направленіе отработанныхъ струй воздуха изъ уклоновъ № 1 и № 2 въ другія работы.

III. Неправильное провѣтриваніе глухого забоя печи въ концѣ основнаго штрека, заключающееся въ отсутствіи щитовъ на длину въ $1\frac{1}{2}$ сажени.

IV. Неправильное провѣтриваніе очистныхъ выработокъ съ выпускомъ воздуха черезъ завалы.

V. Ненадлежащее поддержаніе верхняго вентиляціоннаго штрека.

VI. Небрежное отношеніе къ контрольнымъ аппаратамъ, и

VII. Отсутствие орошенія забоевъ.

Означенныя нарушенія съ точки зрѣнія горнаго искусства имѣютъ весьма существенное значеніе въ рядѣ мѣръ къ устраненію опасности для жизни и здоровья рабочихъ; въ отношеніи же взрыва, происшедшаго 18-го іюня, изъ указанныхъ нарушеній вентиляціи имѣли наисущественнѣйшее значеніе пункты: I a, I b, II, III и VII.

Теперь разсмотримъ состояніе рудника со стороны подземнаго переноснаго освѣщенія. На Смоляниновскомъ пластѣ примѣняются бензиновые предохранительныя лампочки системы Вольфа съ двойными сѣтками, которыя съ наружной стороны окружены желѣзнымъ шлемомъ (съ прорѣзами), введеннымъ по распоряженію Горнаго Ученаго Комитета. Затворъ онѣ имѣютъ двойной: магнитный и пломбовый. Рабочимъ лампочки выдаются безъ номера, такъ что при чисткѣ лампочекъ, когда обнаруживаются поврежденія, нельзя установить отъ какихъ причинъ произошли послѣднія и кому такія лампочки принадлежатъ. Подобный порядокъ выдачи лампочекъ не даетъ возможности установить обращеніе рабочихъ съ ними и ихъ отношеніе къ тѣмъ поврежденіямъ, какія получаютъ лампочки, а также и выяснитъ причины, вызвавшія эти поврежденія. Поэтому подобный способъ выдачи лампочекъ надо считать нераціональнымъ и не отвѣчающимъ требованіямъ наибольшей безопасности, такъ какъ только при полномъ знакомствѣ съ этими причинами и должномъ отношеніи рабочихъ къ самой лампочкѣ, могутъ быть своевременно устранены случаи взрыва гремучаго газа отъ предохранительныхъ лампочекъ.

Выданныя лампочки въ ламповомъ дворѣ разбираются, осматриваются и прочищаются, но такъ какъ чистка сѣтокъ производится небольшими ручными щетками, то при осмотрѣ уже заправленныхъ лампочекъ было обнаружено, что отверстія сѣтокъ въ нѣкоторыхъ мѣстахъ забиты пылью и непрочищены, а нѣкоторыя сѣтки прогнулись, что безусловно уменьшаетъ безопасность лампочки. Для устраненія этихъ недостатковъ необходимо для чистки сѣтокъ примѣнять ручные или механическіе станки, которые очищаютъ ихъ весьма совершенно

Заправленныя лампочки выдаются рабочимъ и передъ спускомъ въ шахту продуваются ртомъ вентиляціоннымъ десятникомъ для опредѣленія герметичности всѣхъ соединеній. Конечно, подобный способъ провѣрки герметичности совершенно не достигаетъ своей цѣли и нисколько не •служитъ указаніемъ полной исправности лампочки. Нѣкоторыя лампочки снабжены фрикціонными зажигателями, которые являются безопасными.

Примѣненіе предохранительныхъ лампочекъ со шлемами, имѣющими

прорѣзы, въ рудникахъ, богатыхъ сухой каменноугольной пылью, вызываетъ тотъ недостатокъ, что сѣтка забивается пылью и лампочка поту- хаетъ, почему рабочіе стараются прочистить сѣтку своими способами (ударяють обушкомъ, ламповымъ крючкомъ, продувають ртомъ, встряхи- ваютъ и т. д.); конечно всѣ эти способы являются весьма опасными по отношенію соприкосновенія гремучей смѣси съ открытымъ огнемъ, но устранить послѣдніе можно только съ устраненіемъ главной причины, т. е. пыли, что будетъ достигнуто съ орошеніемъ забоевъ.

Такимъ образомъ, примѣняемая лампочка по своей конструкціи являются вполне безопасными и только отсутствіе испытанія герметич- ности соединеній и несовершенная ручная чистка сѣтокъ понижаютъ ихъ безопасность.

Со стороны примѣненія безопасныхъ взрывчатыхъ веществъ, рудникъ находился въ благопріятныхъ условіяхъ, такъ какъ, по свойству боковыхъ породъ, примѣненіе послѣднихъ было весьма незначительно. Примѣнялись слѣдующія взрывчатые вещества:

1) въ пустыхъ породахъ при проведеніи квершлаговъ—предохрани- тельный динамитъ состава:

Нитроглицерина	29,1%
Нитроцеллюлозы	0,9%
Азотнокислаго аммонія . .	70,0%
	<hr/>
	100%

2) при проведеніи подготовительныхъ выработокъ для подрывки боковыхъ породъ—гризутинъ *Виннера* (изготавливаемый Екатеринбургскимъ заводомъ), состава:

Нитроглицерина	11,76%
Пироксилина	0,24%
Азотнокислаго аммонія . .	88,0%
	<hr/>
	100%

Паленіе шнуровъ производилось электрическимъ способомъ и при этомъ употреблялись капсулы № 6. При проведеніи подготовительныхъ выработокъ въ шпуръ иногда закладывалось довольно большое количе- ство гризутина, до 2 фунтовъ, что надо считать нераціональнымъ и при нѣкоторыхъ условіяхъ даже опаснымъ. При паленіи въ забояхъ, бога- тыхъ каменноугольною пылью, орошенія около нихъ не примѣнялось. Заряженіе и паленіе шнуровъ производилъ спеціальныи запальщикъ, обыкновенно между смѣнами.

Такимъ образомъ, со стороны примѣненія взрывчатыхъ веществъ указать на какія либо несовершенства, могуція быть опасными въ руд-

никахъ съ гремучимъ газомъ, нельзя, за исключеніемъ отсутствія орошенія забоевъ и примѣненія въ единичныхъ случаяхъ большихъ зарядовъ.

Изъ разсмотрѣнія состоянія рудника до взрыва мы заключаемъ, что самую несовершенною стороною, обуславливающею опасность работъ въ рудникѣ, было провѣтриваніе восточнаго крыла Смоляниновскаго пласта, отличающагося обильнымъ выдѣленіемъ гремучаго газа и имѣющаго взрывчатую каменноугольную пыль и что, благодаря такому несовершенству провѣтриванія, съ точки зрѣнія требованія правилъ горнаго искусства, при стеченіи неблагоприятныхъ условій въ каждый данный моментъ въ глухихъ забояхъ могъ произойти взрывъ гремучаго газа и каменноугольной пыли.

По вопросу 3 программы: пунктъ а) отвечало ли требованіямъ существующаго закона устройство и дѣйствіе вентиляціи и пунктъ б) были ли приняты все предписанные закономъ мѣры предосторожности для предотвращения взрывовъ.

При детальномъ разсмотрѣніи вентиляціи было указано въ соответствующихъ мѣстахъ на несовершенство провѣтриванія забоевъ какъ очистныхъ, такъ и подготовительныхъ выработокъ, почему устройство вентиляціи и ея дѣйствіе не отвѣчало какъ требованіямъ правилъ современнаго горнаго искусства, такъ и наибольшей безопасности.

Обращаясь же къ инструкціи по надзору за частной горной промышленностью и правиламъ безопаснаго веденія горныхъ работъ, Комиссія находитъ, что провѣтриваніе подготовительныхъ выработокъ не отвѣчало требованію § 58 правилъ, такъ какъ не производилось непрерывною и дѣятельною искусственною струею воздуха, а въ нихъ происходило застаиваніе его и что для огражденія рудника отъ возможности взрыва со стороны рудничной администраціи не были приняты слѣдующія мѣры предосторожности: 1) рабочіе не удалялись изъ работъ, хотя содержаніе въ нихъ газа часто превосходило 2 съ половиною процента (§ 43); 2) вслѣдствіе остановокъ электрическихъ вентиляторовъ нѣкоторые забои выработокъ изъ уклоновъ № 1 и № 2 ставились въ опасное, въ смыслѣ возможности накопленія газа, положеніе, и въ такіе забои рабочіе не должны были вовсе допускаться до устройства такихъ вентиляціонныхъ приспособленій, которыя гарантировали бы ихъ безопасность (§ 56).

По вопросу 4 программы: подробное описаніе всѣхъ обстоятельствъ, сопровождавшихъ взрывъ газа.

Взрывъ, происшедшій около 8 часовъ вечера 18 іюня 1908 года, вскорѣ послѣ окончанія спуска ночной смѣны рабочихъ, распространился по всему основному восточному откаточному штреку, отъ устья шахты до забоя, захвативъ и два наклонныхъ штрека (уклона), проводившіеся

изъ этого штрека внизъ по паденію пласта для подготовки новаго этажа. Въ этомъ районѣ замѣчаются мѣстами довольно сильныя обрушенія, найдены обожженные люди и произошло два пожара: одинъ около динамитнаго погреба, другой въ забоѣ основного откаточнаго штрека.

Въ верхнихъ работахъ восточнаго крыла шахты также замѣчаются обрушенія въ особенности въ мѣстахъ пересѣченія штрековъ (напр. бремберговья площадки промежуточныхъ откаточныхъ штрековъ), происшедшія уже, очевидно, не отъ непосредственнаго дѣйствія взрыва, а отъ сотрясенія породъ. Всѣ рабочіе, находившіеся въ верхнихъ подъэтажахъ, погибли исключительно отъ удушенія газами. На западномъ же крылѣ взрывъ вовсе не отразился, если не считать только болѣе или менѣе сильнаго толчка воздуха, которымъ были потушены во многихъ мѣстахъ лампы у рабочихъ и нѣкоторые изъ послѣднихъ даже опрокинуты на почву и отброшены на западъ.

По словамъ очевидцевъ, находившихся на поверхности на приѣмной площадкѣ шахты, часовъ около 8 вечера, вскорѣ послѣ спуска ночной смѣны рабочихъ, вдругъ изъ ствола шахты былъ выброшенъ огромный клубъ густого чернаго дыма, поднявшійся высоко надъ копромъ и наполнившій собой все надшахтное зданіе. Явленіе это сопровождалось отдаленнымъ гуломъ.

Сообразивъ, что въ шахтѣ случился взрывъ, десятникъ по откаткѣ на поверхности тотчасъ далъ знать по телефону о несчастіи рудничной администраціи, которая немедленно же послѣдила къ шахтѣ, вмѣстѣ съ окружнымъ инженеромъ и его помощникомъ, находившимися на рудникѣ.

Вскорѣ изъ шахты былъ поданъ сигналъ о подъемѣ и на поднятой клѣти выѣхало нѣсколько человѣкъ рабочихъ. Они сообщили, что въ шахтѣ произошелъ взрывъ и много народу погибло.

На первой же клѣти инженеръ Левицкій, завѣдующій шахтой, старшій штейгеръ Ивановъ и артельщикъ Кравцовъ опустились въ шахту. Глазамъ ихъ представилась слѣдующая картина: рудничный дворъ и обходный квершлагъ были наполнены рабочими, частью пострадавшими (обожженными и ушибленными) частью невредимыми, но испуганными взрывомъ; съ каждой минутой прибывали новыя партіи рабочихъ съ запада; всѣ стремились поскорѣе добраться до клѣти и выѣхать на поверхность. Здѣсь же лежало много труповъ людей и лошадей и нѣсколько тяжело раненыхъ, но подающихъ признаки жизни рабочихъ. Какъ оказалось, трое ствольныхъ, какъ съ южной, такъ и съ сѣверной стороны, были силою взрыва брошены въ зумпфъ шахты и тамъ погибли; одинъ, попавшій на полокъ лѣстничнаго отдѣленія шахты, остался въ живыхъ, а одинъ, сидѣвшій за выступомъ стѣны въ южномъ рудничномъ дворѣ, остался невредимымъ. Этимъ объясняется, почему долгое время изъ шахты не подавались сигналы о подъемѣ. Однако, скоро оставшійся въ живыхъ ствольной Ф. Ковалевъ, сохранившій присутствіе духа, распу-

талъ пришедшій въ разстройство сигналъ и, не думая о собственномъ спасеніи, остался въ шахтѣ, усаживая своихъ товарищей въ клѣти и давая сигналы о подъемѣ ихъ на поверхность.

Съ помощью рабочихъ спасательной артели Рыковского рудника подъ руководствомъ штейгера Бокитко и другихъ рабочихъ, подоспѣвшихъ для спасенія пострадавшихъ, инженеръ Левицкій и штейгеръ Ивановъ выдали на поверхность живыхъ и мертвыхъ, а сами, выйдя изъ обхода на основной восточный штрекъ, повернули на западъ къ 1-му уклону, предполагая, что взрывъ произошелъ именно здѣсь. Дѣйствительно, на штрекъ у воздушнаго ходка находилось довольно большое обрушеніе, а всѣ работы въ уклонѣ были заполнены столь удушливыми газами, что проникнуть туда безъ дыхательныхъ аппаратовъ не представлялось никакой возможности. Убѣдившись, что на западъ взрывъ не распространился, Ивановъ и Левицкій отправились на востокъ. Штрекъ стоялъ хорошо, обрушеній не наблюдалось и воздухъ тянуло по 1-му восточному бремсбергу вверхъ, поэтому они первоначально думали, что районъ распространенія взрыва ограничился 1-мъ уклономъ, а потому Левицкій распорядился направить продукты взрыва изъ уклона прямо по ходку вверхъ, а не выпускать ихъ на востокъ; это было исполнено. Однако, картина, представившаяся ихъ глазамъ по другую сторону бремсберга, ясно указывала, что гдѣ то на востокъ тоже былъ взрывъ. Правда, обрушеній, какъ сказано выше, не было, но положеніе труповъ людей и лошадей, положеніе перевернутыхъ и сброшенныхъ съ пути вагончиковъ и другихъ предметовъ ясно указывало, что они были сбиты волной, идущей съ востока. Дѣйствительно, трупы, лежащіе какъ ничкомъ, такъ и навзничь, были обращены почти безъ исключенія головою къ стволу шахты, т. е. какъ шедшіе на востокъ, такъ и возвращавшіеся съ востока были опрокинуты волной, пришедшей съ востока. Желѣзные вагончики, поваленные на бокъ и сброшенные съ пути, также носили слѣды того, что волна шла съ востока, ибо многіе изъ нихъ, очевидно опрокинувшіеся раньше были помяты налетѣвшими на нихъ сзади другими вагончиками, причемъ сильно погнувшіяся отъ удара ихъ стѣнки указывали, что ударъ имъ былъ нанесенъ съ востока. Одна лошадь, стоявшая во время взрыва, повидимому, поперекъ штрека, была свалена съ ногъ, причемъ голова ея попала между двумя стойками сосѣднихъ дверныхъ окладовъ и заклинилась между ними, тѣло же ея силою взрыва было отброшено къ западу. Удостоверившись, такимъ образомъ, что былъ взрывъ и на востокѣ, Ивановъ и Левицкій вернулись обратно, такъ какъ имъ сообщили, что около динамитнаго погреба начался пожаръ. Къ этому времени (приблизительно часа черезъ полтора послѣ начала взрыва) прибыла и опустилась въ шахту спасательная артель изъ Макѣвки со спасательной станціи, устроенной Совѣтомъ Съѣзда Горнопромышленниковъ юга Россіи; эта артель изъ 12 человекъ во главѣ со штейгеромъ Ф. В. Радуловымъ вы-

ѣхала со станціи на 3-хъ парахъ лошадей, запряженныхъ въ фургонъ для аппаратовъ и въ двѣ линейки для команды, и, приѣхавъ на Макарьевскій рудникъ, отстоящій въ 10 верстахъ, опустились въ шахту въ 10 часовъ вечера.

Завѣдывающій Макѣевскою спасательною станціей прибылъ къ мѣсту несчастья минутъ на 20 позднѣе, и сейчасъ же опустился въ шахту. Въ этотъ день на станціи находилось 5 человекъ Пастуховскаго рудника и пять человекъ съ шахты Амуръ, Русско-Донецкаго О-ва. Такъ какъ первые заканчивали обученіе, а вторые лишь начинали, то можно было воспользоваться рабочими Пастуховскаго рудника, которые и вошли въ составъ 12 отправившихся къ мѣсту взрыва. Были взяты 8 аппаратовъ Дрегера со шлемами и мундштуками, два аппарата для приведенія въ чувство, 10 аккумуляторныхъ лампъ Гюльхера, смѣнные бутылки съ кислородомъ, запасъ патроновъ ѣдкаго калия; позднѣе былъ доставленъ кислородный насосъ Дрегера съ тремя цилиндрами кислорода по 5000 литр. каждый, складныя ценьковыя вентиляціонныя трубы съ вентиляторомъ и шланговый аппаратъ типа Вестфалія для двухъ человекъ. Опустившись въ шахту и раздѣлившись на двѣ группы спасательная артель подробно обслѣдовала нижнія работы. Первая группа направилась на 1-й восточный бремсбергъ. Нѣкоторые изъ пострадавшихъ, выданныхъ отсюда до 12 часовъ ночи, были приведены въ чувство. Вторая группа обслѣдовала работы 1-го уклона (Лазебнаго), откуда извлекла одного пострадавшаго, оставшагося въ живыхъ, и одного изъ спасателей едва не задохнувшагося безъ респиратора. Къ этому же времени начали прибывать къ шахтѣ инженеры и рабочіе съ сосѣднихъ рудниковъ которые и приняли дѣятельное самоотверженное участіе въ спасеніи раненыхъ и въ выдачѣ труповъ.

Для оживленія пострадавшихъ отъ взрыва газа часть врачей спустилась въ шахту и у устья шахты передъ подъемомъ на поверхность оказывала потерѣвшимъ первую помощь, а затѣмъ рабочимъ, выданнымъ на поверхность съ признаками жизни производилось подъ наблюдениемъ врачей искусственное дыханіе и давались возбуждающія средства, послѣ чего пострадавшіе отвозились въ больницу Рыковского рудника, куда непосредственно направляли врачи и всѣхъ обожженныхъ, выданныхъ изъ шахты живыми. Воздухъ къ тому времени въ шахтѣ болѣе или менѣе очистился, первыя минуты смятенія прошли, а присутствіе членовъ спасательныхъ артелей въ своихъ дыхательныхъ аппаратахъ настолько подняло духъ рабочихъ, что число спускающихся для поданія помощи пострадавшимъ въ шахтѣ значительно увеличилось.

Подъ предводительствомъ членовъ спасательной артели рабочіе, немѣвнѣе дыхательныхъ аппаратовъ смѣло шли на работу, ибо были увѣрены, что если бы съ кѣмъ нибудь пзъ нихъ сдѣлалось дурно, то ихъ не бросили бы въ шахтѣ на произволъ судьбы, а вынесли бы на поверхность ихъ товарищи, снабженные аппаратами. Въ тѣ мѣста, гдѣ велѣд-

ствіе нарушенной взрывомъ вентиляціи держались продукты горѣнія и воздухъ не поддерживалъ дыханія, члены артели входили сами, выносили пострадавшихъ на свѣжую струю и здѣсь передавали ожидавшимъ ихъ людямъ безъ аппаратовъ. Были однако глубоко прискорбные и трогательные случаи гибели спасавшихъ, такъ одинъ отецъ услышавъ о взрывѣ, бросился разыскивать своего сына, спустившагося на работу въ шахту; сына онъ нашелъ хотя и раненымъ, но живымъ, но самъ погибъ въ шахтѣ; другой, спасши нѣсколько человѣкъ, самъ такъ сильно угрожалъ, что не могъ уже быть приведенъ въ чувство. Что касается другихъ, то вообще нужно сказать, что, люди самоотверженно спустившіеся спасать другихъ, совершенно забывали о себѣ и число угорѣвшихъ, но затѣмъ приведенныхъ въ чувство, настолько велико, что точно установить его совершенно не представляется возможнымъ; при этомъ нужно сказать, что какъ только они приходили въ сознаніе, такъ снова спускались въ шахту на помощь другимъ, Между прочимъ, инженеръ Левицкій и штейгеръ Ивановъ, успѣвшіе съ помощью рабочихъ и въ особенности запальщика отъ конторы Федотова, потушить начавшійся пожаръ около динамитнаго погреба и тѣмъ, можетъ быть, предотвратившіе новую страшную опасность для шахты,—взрывъ динамита,—оба были выданы изъ шахты безъ сознанія; Левицкій, приведенный вскорѣ въ чувство тотчасъ же снова спустился въ шахту, а Ивановъ былъ отправленъ въ больницу. Вскорѣ прибыли спасательныя артели съ Берестово-Богодуховскаго, Екатерининскаго и Франко-Русскаго О-въ.

Чтобы провѣтрить забои, изъ которыхъ вслѣдствіе порчи вентилярующихся устройствъ, не выходили продукты горѣнія, были установлены въ надлежащихъ выработкахъ дощатыя или парусиновыя перемычки. При посредствѣ этихъ послѣднихъ вскорѣ явилась возможность осмотрѣть всѣ работы въ шахтѣ, какъ въ верхнихъ подъэтажахъ, такъ и въ уклонахъ и подать помощь всѣмъ нуждавшимся въ ней. Въ забоѣ основного откаточнаго штрека артелью Франко-Русскаго О-ва былъ обнаруженъ второй пожаръ. При нарушенной вентиляціи и обильномъ выдѣленіи газа пожаръ этотъ представлялъ значительную опасность, такъ какъ можно было ждать взрыва и приходилось прекратить обследованіе верхнихъ восточныхъ работъ.

Дымъ стлался по верху штрека, поднимался по не зашитымъ печамъ въ вентиляціонный просѣкъ и частью возвращался обратно въ штрекъ, а частью выходилъ черезъ ходовую печь въ верхнія работы.

Подъ дымомъ до половины высоты штрека можно было еще двигаться безъ респираторовъ, но по направленію къ забою слой дыма все опускался и къ мѣсту пожара можно было подойти только въ аппаратахъ.

Оказалось, что порода здѣсь сильно обрушилась, крѣпь выбита, температура высокая, вслѣдствіе горѣнія обалоловъ и угля, частью при-

валенныхъ породой. Противъ послѣдней не сбитой печи тлѣла временная крѣпь-стойка съ обаполемъ. Пришлось приступить къ тушенію огня ведрами. Воду черпали изъ ближайшей помойницы, но скоро она изсякла. Ведро подавала артель Пастуховскаго рудника безъ аппаратовъ, а далѣе въ дыму передавали члены спасательной артели въ респираторахъ; огонь заливали попеременно инж. Лачиновъ и Федоровичъ. Работали энергично, такъ какъ количество рудничнаго газа замѣтно возростало и возможенъ былъ второй взрывъ. Видимый огонь удалось потушить довольно быстро, но окружающій уголь въ цѣликѣ и порода были сильно нагрѣты, такъ что обжигало руку, а потому не было увѣренности, что пожаръ окончательно прекращенъ. Для этого нужно было или разбирать породу и заливать большимъ количествомъ воды или прекратить вентиляцію. Но вода изъ помойницы была вся вычерпана, со ствола воды долго не доставляли, поэтому рѣшено было поставить въ просѣкѣ и въ коренномъ штрекѣ изоляціонныя перемычки, оставивъ въ послѣдней лишь отверстіе для прохода. Желая еще разъ убѣдиться, нѣтъ ли видимаго огня инж. Лачиновъ и Федоровичъ въ аппаратахъ дошли до мѣста пожара; огня не обнаружили и замѣрили газъ; вблизи глухой печи было около 2½ процентовъ. Рѣшено было окончательно задѣлать перемычки, такъ какъ предстояло осмотрѣть все работы выше кореннаго штрека омывавшіяся струей воздуха проходящей черезъ мѣсто пожара.

Въ забоѣ остались не выданными нѣсколько труповъ, такъ какъ черезъ накалившуюся въ завалахъ породу и опрокинутый вагонъ перетаскивать ихъ было невозможно. Трупы здѣсь носили явные признаки ожоговъ, живыхъ людей здѣсь не было, въ верхнихъ же работахъ присутствіе ихъ было возможно.

Утромъ 19 іюня были выведены изъ работъ 7-го бремсберга одиннадцать человѣкъ оставшихся живыми. О своемъ спасеніи они рассказывали слѣдующее: почувствовавъ запахъ гари они рѣшили, что гдѣ-то въ шахтѣ произошелъ взрывъ. Ихъ попытка выйти изъ работъ оказалась неудачной, такъ какъ воздухъ по мѣрѣ движенія ихъ въ нижнія работы становился все хуже и удушливѣе. Тогда машинистъ электрической лебедки С. Переяславцевъ, обслуживавшей бремсбергъ № 7, предложилъ имъ вернуться и переждать въ верхнихъ работахъ, въ которыя попадала черезъ старый граничный штрекъ изъ работъ центральной шахты Новороссійскаго Общества небольшая, чуть замѣтная струя свѣжаго воздуха. Одиннадцать человѣкъ согласились съ его доводами, а шесть пошли дальше и больше не вернулись. Эти же 12 человѣкъ, считая и машиниста, придя въ верхнія работы, загородили при помощи своихъ одеждъ штрекъ, по которому поступалъ къ нимъ воздухъ изъ нижнихъ работъ и такъ какъ струя воздуха, идущая по этому штреку, была вообще очень слаба, то даже такая перемычка оказалась достаточною, чтобы задержать ее и они имѣли возможность пробыть тамъ до слѣдующаго утра. Часовъ въ 8 утра они

вышли и благополучно спустились по бремсбергу № 3 восточному, но по дорогѣ одинъ изъ нихъ ослабѣлъ, упалъ и былъ подобранъ уже мертвымъ.

Были и другіе случаи спасенія благодаря находчивости отдѣльныхъ лицъ; такъ напримѣръ—6 человекъ, работавшихъ въ лавѣ *x* спаслись, благодаря коногону. Этотъ послѣдній собирался везти партію нагруженныхъ вагончиковъ къ бремсбергу № 1-ый, но вдругъ былъ сброшенъ съ вагончика, на которомъ онъ сидѣлъ, на почву волной горячаго удушливаго воздуха, шедшаго съ востока; лошадь его упала, лампа погасла. Поднявшись онъ крикнулъ рабочимъ, чтобы они бѣжали за нимъ и побѣжалъ на западъ.

Рабочіе послѣдовали за нимъ и по западному бремсбергу № 1 благополучно спустились на основной западный откаточный штрекъ и пришли къ шахтѣ. Лошадь найдена была живою вполнѣдствіи спасателями.

Рабочіе, работавшіе выше, въ лавѣ *y* бросились искать спасенія на бремсбергѣ № 1, но такъ какъ по этому бремсбергу именно направлялась ближайшимъ путемъ къ вентилятору струя испорченнаго воздуха, то всѣ они, по мѣрѣ того какъ выходили изъ штрека на бремсбергъ, падали другъ на друга, лишались чувствъ и умирали.

Рабочіе, ремонтировавшіе верхній вентиляціонный восточный штрекъ въ числѣ 7 человекъ не слышали ни гула отъ взрыва, ни ощутили воздушнаго толчка, только почувствовали слабый запахъ гари. Старшій рабочій заподозривъ, что въ шахтѣ произошло что-то неладное, приказалъ всѣмъ идти за собой. Подведя ихъ къ вентиляціонной шахтѣ, онъ перевелъ ихъ въ западное поле, въ струю свѣжаго воздуха и здѣсь они ждали около часу, въ полномъ невѣдѣніи того, что произошло. Они хотѣли даже идти продолжать свою работу, но онъ не позволилъ имъ и по западнымъ штрекамъ вывелъ ихъ изъ шахты.

Вообще, повидимому, въ верхнихъ работахъ, въ особенности въ дальнихъ участкахъ, продукты горѣнія распространялись довольно медленно (конечно, сравнительно), почти всѣ трупы найдены обращенными головами къ бремсбергамъ; видно, что люди не были застигнуты смертью моментально, но пытались спастись, искали выхода, боролись съ медленно подступающей смертью. Это и понятно: вслѣдствіе разрушенія вентиляціонныхъ дверей главная струя испорченнаго воздуха направилась кратчайшимъ путемъ къ вентилятору по 1-му бремсбергу, всѣ плитовые на этомъ бремсбергѣ погибли моментально. Для дальнѣйшихъ же работъ осталась сравнительно очень слабая струя, заполненіе выработокъ продуктами горѣнія происходило очень медленно и люди гибли не моментально, но послѣ отчаянной борьбы со смертью. Желая выбраться на свѣжую струю они бѣжали на бремсбергъ, между тѣмъ какъ продукты взрыва несло именно по бремсбергамъ и останься они на мѣстахъ, можетъ быть часть ихъ не погибла-бы.

21-го утромъ, приготовивши все необходимое на случай обнаруженія пожара, артель спасательной станціи съ Инженерами Лачиновымъ, Соколовымъ и Федоровичемъ, вскрыла изоляціонныя перемычки сначала въ просѣкѣ, со стороны выходящей струи, а затѣмъ и въ коренномъ восточномъ штрекѣ. Въ томъ случаѣ, если огонь еще сохранился, впусканіе свѣжей струи представляло опасность, поэтому все рабочіе и часть спасательной команды были удалены на 2 восточный бремсбергъ. Открывать же перемычки пошли 2 рабочихъ спасательной команды— Букрѣевъ и Назаровъ; они въ респираторахъ вскрыли верхнюю двойную перемычку, нижнюю перемычку разломали Инженеры Лачиновъ и Федоровичъ, затѣмъ все четверо ушли ко 2-му бремсбергу, гдѣ обождали минутъ 15; вспышки не произошло; это указывало, что огонь потушенъ.

Первоначальный осмотръ всехъ работъ шахты былъ сдѣланъ членами спасательныхъ артелей. Удостоверившись въ возможности проникновенія въ какія-либо выработки людямъ безъ респираторовъ, они направляли туда спасателей и съ ихъ помощью выдавали пострадавшихъ на поверхность. Нѣкоторыя выработки посѣщались ими по нѣсколько разъ. Кромѣ дѣла спасанія и выдачи труповъ они производили работы по установкѣ вентиляціонныхъ устройствъ. Такимъ образомъ послѣ обслѣдованія работъ уклоновъ 1-го и 2-го и коренной продольной, ими были подробно осмотрѣны послѣдовательно все верхнія работы. 19 іюня вечеромъ, послѣ этихъ осмотровъ, явилась увѣренность, что живыхъ людей въ шахтѣ больше не остается, тѣмъ не менѣе 24 іюня особой комиссіей все работы шахты были еще разъ тщательно обслѣдованы.

Изъ числа спасшихся, многіе, въ особенности изъ рабочихъ западнаго крыла, слышали одинъ только ударъ, другіе—два, очень быстро слѣдовавшіе другъ за другомъ, нѣкоторые не различали отдѣльныхъ ударовъ, а слышали какъ бы отдаленные раскаты грома; большинство же свидѣтелей взрыва, оставшихся въ живыхъ съ восточной стороны шахты, слышали только свистъ и шипѣніе, отдѣльныхъ же ударовъ не слышали. Пламя видѣли тоже не все, но тѣ, которые видѣли, говорили, что оно краснаго цвѣта или имѣло видъ снопа искръ

Нѣтъ сомнѣнія, что если бы спасательныя артели подоспѣли раньше или если бы мѣстная спасательная команда была лучше организована, то спасательныя работы были бы еще успѣшнѣе.

Кромѣ людей, въ шахтѣ погибло 39 лошадей; 24 лошади погибло на работахъ, 15 же въ конюшнѣ. Лошади въ конюшнѣ задохнулись послѣ того, какъ туда искусственно была направлена струя испорченнаго воздуха отъ пожара динамитнаго погреба. Три лошади изъ бывшихъ въ конюшнѣ найдены живыми; возможно, что онѣ попали въ конюшню уже послѣ взрыва.

За время съ 18 по 20 іюня было выдано изъ шахты 219 труповъ и 53 человекъ отправлено въ больницу. Изъ нихъ 19 іюня скончалось 4.

Съ 20-го числа приступили къ разборкѣ заваловъ и извлеченію изъ подъ нихъ труповъ въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ значились по спискамъ рабочіе, или гдѣ слышался трупный запахъ. Таковыхъ было извлечено съ 20 по 23 іюня 44 человѣка, въ больницѣ скончалось за это время еще 2 человѣка; и наконецъ послѣдній трутъ былъ найденъ 24 іюня въ лавѣ z, при осмотрѣ всѣхъ работъ шахты № 4 bis комиссіей, съ цѣлью убѣдиться, что больше живыхъ людей въ шахтѣ не осталось.

Такимъ образомъ полное число погибшихъ выражается числомъ 270 человѣкъ; вѣроятно эта цифра будетъ окончательной, такъ какъ положеніе остающихся въ больницѣ не внушаетъ опасеній.

Изъ погибшихъ 270 человѣкъ рабочихъ, согласно показаніямъ врача Рыковской больницы:

умерло отъ ушибовъ	8	человѣкъ.
„ „ ожоговъ	90	„
„ „ отравленіе окисью углерода.	172	„
	<hr/>	
	270	человѣкъ.

Въ больницу было доставлено рабочихъ.	53	„
изъ коихъ тотчасъ умерло	4	„
по истеченіи 2 дней умерло	2	„
совершенно оправились	34	„
находятся на излеченіи на пути къ къ выздоровленію	13	„
независимо этихъ лицъ, лечились еще амбулаторно какъ легко пострадавшіе.	20	„

Весь больничныи персоналъ какъ мѣстный, такъ и сосѣднихъ больницъ, съѣхавшись въ большомъ количествѣ, работалъ насколько хватало силъ. Выдача изъ шахты живыхъ людей и труповъ началась немедленно послѣ взрыва и производилась все время до 4 часовъ утра въ ночь на 19 іюня.

Дѣйствія чиновъ горнаго надзора немедленно послѣ взрыва заключались въ слѣдующемъ: мѣстный Окружной Инженеръ, и его помощникъ находились въ моментъ взрыва на рудникѣ. Окружной Инженеръ прибылъ на шахту вмѣстѣ съ управляющимъ рудникомъ Инженеромъ Лашкинымъ черезъ 5—10 минутъ послѣ взрыва и находился при шахтѣ все время до 6 час. утра. Помощникъ Окружного Инженера прибылъ на шахту минутъ черезъ 20, предварительно сообщивъ по телефону о взрывѣ газа полиціи, спасательной станціи въ Макѣевку и сосѣднимъ рудникамъ. Когда первые свидѣтели взрыва выѣхали изъ шахты и фактъ его происшествія сталъ внѣ сомнѣнія, Окружной Инженеръ запросилъ по телефону о состояніи главнаго вентилятора на шахтѣ № 3 bis и получилъ отвѣтъ, что онъ все время дѣйствовалъ непрерывно и, что происшедшаго взрыва, машинистъ, при немъ состоящій, не замѣтилъ.

Затѣмъ Окружный Инженеръ отдалъ по телефону распоряженіе, чтобы подъемная машина шахты № 3 (запаснаго выхода) была на парахъ, и чтобы слѣдили не будетъ ли подано сигнала изъ шахты. Сдѣлано было это распоряженіе въ виду возможности спасенія кого-либо изъ остающихся въ шахтѣ людей черезъ запасный выходъ.

Въ виду важности этого обстоятельства Окружный Инженеръ распорядился кромѣ сообщенія по телефону, послать штейгера Винча провѣрить, исполнено-ли это распоряженіе и получилъ отъ него по возвращеніи утвердительный отвѣтъ; въ послѣдствіи выяснилось, что никто черезъ запасный выходъ не спасался.

Все время Окружный Инженеръ и его Помощникъ занимались отдачей разныхъ распоряженій и по телефону и на словахъ. Принять эту обязанность на себя имъ пришлось потому, что, въ виду совершенной растерянности рудничной администраціи, ему и его помощнику, пришлось взять на себя многія распорядительныя дѣйствія, необходимыя для локализаци послѣдствій катастрофы. Приходилось заботиться и о своевременной доставкѣ разныхъ потребныхъ для поданія первоначальной помощи средствъ, тѣмъ болѣе что были случаи, что полиція задерживала лицъ, пытающихся украсть попавшіе къ нимъ въ руки матеріалы. Пока не установилась правильная организація спасенія людей, многіе рабочіе спускались толпами въ шахту, но не имѣя спасательныхъ аппаратовъ и не будучи въ состояніи проникнуть въ опасныя мѣста только толпились на квершлагахъ и продольныхъ, увеличивая беспорядокъ. Во всякомъ случаѣ было рискованно пускать безъ провѣрки людей, изъ которыхъ многіе были и съ чужихъ рудниковъ. Въ устраненіе сего Окружной Инженеръ принялъ на себя наблюденіе за тѣмъ, чтобы стволовые не пускали на клѣти лишнихъ людей. Когда же было замѣчено, что, въ виду суеты, изъ ламповаго двора стали попадать плохо заправленныя лампы, а это могло послужить причиной новаго взрыва, то помощникъ окружного инженера занялся осмотромъ лампочекъ у спускающихся людей.

Въ 8 часовъ утра 19 іюня Окружной Инженеръ Кальміусскаго округа спустился въ шахту и подробно осмотрѣлъ мѣста, гдѣ произошелъ взрывъ. Затѣмъ на другой день произведенъ вторично осмотръ рудника Коммиссіей, назначенной Начальникомъ Юго-Восточнаго Горнаго Управленія подъ Предсѣдательствомъ его Помощника, въ составѣ Окружныхъ Инженеровъ и одного помощника Окружного Инженера; и наконецъ въ третій разъ работы были осмотрѣны 24 іюня Коммиссіей изъ 2-хъ Окружныхъ Инженеровъ, одного Помощника Окружного Инженера, Инженера-завѣдывающаго шахтой и 3-хъ штейгеровъ, которая произвела подробный осмотръ подземныхъ работъ на предметъ выясненія возможности нахождения рабочихъ, которые могли бы остаться въ живыхъ въ выработкахъ; приэтомъ оказалось, что рабочихъ, которые могли бы остаться въ живыхъ или въ безсознательномъ состояніи, или раненыхъ, не обнаружено; въ забобъ же лавы 3-го

восточнаго штрека съ 3 уклона (лавы з) былъ найденъ трупъ рабочаго, который и былъ выданъ на поверхность въ 6 часовъ вечера 24 іюня.

Въ работахъ до взрыва состояло 388 человекъ рабочихъ, спустившихся въ ночную смѣну и нѣсколько человекъ оставшихся отъ денной смѣны, а всего 406 человекъ.

Завалы произведенные взрывомъ въ настоящее время очищаются, крѣпленіе и вентиляція ремонтируются и до окончанія ремонта не будетъ приступлено къ работамъ, а въ западномъ полѣ шахты, гдѣ взрыва не было, производятся добычныя работы.

По вопросу 5 программы: предположенія о вѣроятныхъ причинахъ несчастія.

Детальный осмотръ мѣста катастрофы Комиссіей, назначенной распоряженіемъ г. Товарища Министра Торговли и Промышленности, далъ слѣдующіе результаты:

Стволъ шахты былъ въ полной исправности и подъемныя устройства дѣйствовали непрерывно правильно.

Въ сѣверномъ рудничномъ дворѣ, бока котораго закрѣплены каменными стѣнками, а кровля желѣзными двутавровыми балками съ затяжкой поверхъ ихъ досками, также никакихъ разрушеній не наблюдалось.

Въ обходномъ квершлагѣ въ трехъ мѣстахъ замѣчаются обрушенія, причемъ деревянная крѣпь этого квершлага, состоящая изъ неполныхъ дверныхъ окладовъ, поставленныхъ на разстояніи 1 аршина другъ отъ друга, какъ въ мѣстахъ обрушенія, такъ и въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, гдѣ обрушеній не произошло, выбита въ направленіи къ стволу шахты, что ясно видно по боковымъ стойкамъ: тѣ изъ нихъ, которыя были совершенно свалены лежали замкомъ къ стволу, а тѣ, которыя остались стоять, были сильно наклонены въ ту же сторону. Въ сторону шахты выбита также и вентиляціонная распредѣлительная дверь съ окномъ, стоявшая въ квершлагѣ и регулировавшая поступленіе свѣжаго воздуха на востокъ. Дверь эта отворялась по направленію къ стволу шахты. Каждая изъ двухъ ея створокъ была сдѣлана изъ досокъ и скрѣплялась двумя желѣзными полосами; эти полосы оканчивались петлями, которыми каждая створка навѣшивалась на крюки, вбитые въ дверныя лудки. Обѣ полосы были сильно выгнуты къ шахтѣ, какъ бы отъ удара какимъ-либо тяжелымъ предметомъ, вѣрнѣе всего вагончикомъ.

Въ части основнаго штрека отъ обходнаго квершлага до камеры электрической лебедки, обслуживавшей 1-й восточный уклонъ (Лазебнаго), имѣется одно довольно значительное обрушеніе около вентиляціоннаго ходка, выводящаго отработанную струю воздуха изъ нижнихъ работъ. Стоявшая между этимъ ходкомъ и уклономъ двухстворчатая вентиляціонная дверь выбита въ направленіи съ востока на западъ, причемъ желѣзные полосы, скрѣпившія дверь, выгнуты очень сильно, т. е. повидимому, эта дверь была разрушена болѣе сильнымъ ударомъ, чѣмъ дверь въ об-

ходномъ квершлагѣ. Въ части штрека отъ камеры лебедки до южнаго квершлага имѣется небольшой заваль въ части, непосредственно прилегающей къ каменной кладкѣ квершлага, и далѣе на западъ въ части, находящейся сейчасъ же за каменной кладкой. Штрекъ образуетъ здѣсь уступъ. Въ углу, образованномъ уступомъ, были въ безпорядкѣ навалены принесенные воздушной волной съ востока лѣсные матеріалы вмѣстѣ съ платформами для ихъ перевозки (козы). Эти платформы съ лѣсомъ, по словамъ свидѣтелей, находились до взрыва на штрекѣ между южнымъ квершлагомъ и уклономъ, т. к. лѣсъ предназначался для уклона. На крѣпи штрека можно замѣтить слѣды отъ ударовъ предметовъ, вѣроятно, небольшихъ кусочковъ породы. При этомъ въ части штрека между уклономъ и южнымъ квершлагомъ такіе слѣды видны только съ восточной стороны, въ части же штрека между уклономъ и обходнымъ квершлагомъ и съ востока и съ запада.

Въ первомъ восточномъ уклонѣ (Лазебнаго) довольно большой заваль наблюдается саженьхъ въ 10 отъ основного откаточнаго штрека, приблизительно въ томъ мѣстѣ, которое находится подъ обходнымъ квершлагомъ. При прохожденіи уклона въ этомъ мѣстѣ были встрѣчены довольно плохія породы, поэтому часть уклона длиною сажени 3—4 была закрѣплена каменною кладкою съ перекладами изъ двутавровыхъ балокъ. Обваль имѣется съ обѣихъ сторонъ этой части уклона. Далѣе, внизъ по уклону, обвалы невелики и замѣчаются преимущественно въ мѣстахъ пересѣченія штрековъ откаточныхъ и вентиляціонныхъ. Въ мѣстахъ обваловъ крѣпь не даетъ никакихъ характерныхъ указаній на направленіе удара, ибо она повалена уже самими обвалами и стойки наклонены къ срединѣ уклона. Но стойки отдѣльныхъ выбитыхъ рамъ, въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ обрушеній нѣтъ, наклонены всѣ вверхъ. Начиная съ 3-го штрека стойки выбитыхъ на уклонѣ рамъ наклонены всѣ внизъ.

Что касается штрековъ, пройденныхъ съ уклона, то въ нихъ замѣчается слѣдующее:

а) 1-й восточный: незначительныя обрушенія сажень на 20 отъ забоя; стойки выбиты по направленію отъ забоя къ уклону; крѣпь, ближайшая къ забою, покрыта обильно со стороны забоя коркою скоксовавшейся пыли; въ параллельномъ штрекѣ крѣпь выбита къ уклону; въ вентиляціонной сбойкѣ—вверхъ къ основному штреку.

б) 2-й восточный штрекъ: обрушенія невелики, скоксовавшаяся пыль наблюдается на стойкахъ со стороны забоя штрека и со стороны раскоски; крѣпь выбита по направленію отъ забоя къ уклону.

в) 3-й восточный штрекъ: крѣпь выбита къ уклону; въ вентиляціонной сбойкѣ, пробитой только въ день взрыва на 2-й штрекъ, крѣпь выбита внизъ.

г) 3-й западный штрекъ: обрушенія весьма значительны; крѣпь выбита къ уклону, на крѣпи налетъ кокса со стороны забоя.

Въ остальныхъ штрекахъ характерныхъ указаній нѣтъ.

Положеніе труповъ, которые почти всея носятъ слѣды ожоговъ, даютъ также нѣкоторыя характерныя указанія; такъ, 2 человѣка, посланные разбирать закладку 2-го восточнаго штрека со стороны пробившейся днемъ вентиляціонной сбойки, пройденной съ 3-го восточнаго штрека, найдены обожженными и лежащими головами внизъ.

Трупы 2-хъ забойщиковъ, работавшихъ въ вентиляціонной печи, проходившейся съ 3-го западнаго штрека лежали головами внизъ; трупъ рабочаго, лежавшаго у этой печи на штрекѣ, обращенъ головою къ уклону.

Осмотръ ходка къ динамитному погребу далъ слѣдующія указанія: волна горящихъ газовъ, ударивъ въ ходокъ, зажгла сѣно, лежавшее въ небольшомъ количествѣ около вентиляціоннаго ходка и принесенное туда сторожами. Выбивъ первую дверь и отнеся ее по направленію къ погребу она зажгла сѣно на скамьяхъ, на которыхъ сидѣли сторожа. Оба сторожа были найдены мертвыми съ горѣвшей на нихъ одеждой. Вторая дверь, задѣланная въ каменной кладкѣ, была выбита также въ направленіи къ погребу, причемъ толстыя желѣзныя полосы, скрѣплявшіе эту дверь, были сильно выгнуты и дверь разбита. Каменная кладка покрыта копотью. Самый погребъ состоитъ изъ 2-хъ отдѣленій: въ правомъ хранятся взрывчатыя вещества, въ лѣвомъ пистоны и затравка. Въ каждое отдѣленіе ведетъ отдѣльная дверь съ желѣзной рѣшеткой въ окнѣ. Обѣ двери, рѣшетки въ нихъ и головки болтовъ покрыты коксовавшейся пылью. Пламя проникло черезъ рѣшетку только въ правое отдѣленіе. Стоявшіе здѣсь прямо противъ дверей на полу 5 ящичковъ съ „Глюкауфомъ“ сгорѣли почти безъ остатка, находившійся же на полкахъ въ количествѣ 16 пуд. динамитъ и гремучій студень не загорѣлись, хотя въ одномъ изъ начатыхъ ящичковъ, стоявшемъ безъ крышки, оболочка нѣсколькихъ патроновъ почернѣла и покоробилась. Также не загорѣлся и порохъ, стоявшій въ ящичкѣ въсомъ 30 фун. подъ полкой съ динамитомъ. Задняя стѣнка погреба выгорѣла наполовину въ томъ мѣстѣ, гдѣ стояли ящички съ „Глюкауфомъ“. Стѣнка, раздѣляющая оба отдѣленія погреба, слегка обуглилась при горѣннн „Глюкауфа“. Въ отдѣленіи, гдѣ хранились пистоны и затравка, обрушилась затяжка потолка, слѣдовъ же пламени не замѣчено.

По основному откаточному штреку до 1-го бремсберга никакихъ обрушеній нѣтъ. Труповъ въ этой части штрека также не было. Обѣ двери, стоявшія по одной съ каждой стороны бремсберга, выбиты къ бремсбергу. Далѣе по штреку до 2-го восточнаго уклона (Подшивалова) обрушеній также нѣтъ. Недалеко отъ 2-го уклона имѣется нѣсколько рамъ, сбитыхъ по направленію къ шахтѣ. Почти всея трупы, найденныя въ этой части штрека, лежали головами къ стволу, опрокинувшіеся вагончики также носили слѣды ударовъ, нанесенныхъ съ востока. Въ камерѣ электрической лебедки, обслуживающей уклонъ, шкивная рама, свалена по направ-

ленію къ штреку. Обрушеній въ уклонѣ нѣтъ. Въ 1-мъ западномъ штрекѣ саженой на 20 отъ забоя весьма большія обрушенія, крѣпь выбита къ уклону также какъ и въ просѣкѣ. Въ 1-мъ восточномъ обрушеній меньше, крѣпь выбита также къ уклону. На крѣпи вблизи забоя налеты скоксовавшейся пыли со стороны забоя. Противъ 3-й печи имѣется суффляръ. Въ параллельномъ штрекѣ крѣпь выбита также къ уклону, въ вентиляціонной сбойкѣ и въ уклонѣ—вверхъ къ основному штреку.

Трупы, найденные въ штрекахъ, обожжены; семь-же труповъ въ уклонѣ найдены съ закрытыми одеждой лицами, и лежащими въ водѣ, слѣдовъ ожоговъ на нихъ не замѣчено. Отъ вентиляціонной двери, стоявшей между 2-мъ уклономъ и его воздушникомъ, никакихъ слѣдовъ, указывающихъ, въ какую сторону она выбита, не сохранилось. Далѣе къ востоку по основному штреку до 3-го бремсберга обрушеній нѣтъ. Въ этомъ участкѣ замѣчено 3 суффляра, дѣйствующихъ довольно сильно.

За 3-мъ бремсбергомъ до самаго забоя обрушенія весьма велики, но только въ одномъ мѣстѣ имѣется явственное указаніе на направленіе удара съ востока. Стойка временной крѣпи, стоящая въ штрекѣ у послѣдней работающей печи, обгорѣла и обуглилась; также обгорѣли 2 горбыля подбитые этой стойкой подъ кровлю и слегка обгорѣла въ верхней своей части сосѣдняя стойка, поставленная въ печи.

Что касается верхнихъ работъ, то, какъ сказано выше, въ нихъ обрушеній немного; произошли они отъ сотрясенія породъ; вентиляціонныя устройства (перемычки и двери) почти всѣ сохранились. Слѣдуетъ отмѣтить только, что на 1-мъ бремсбергѣ, работающемъ безконечнымъ канатомъ, всѣ груженые вагоны (правый путь отъ шахты) сброшены съ рельсъ въ правую сторону.

Описанная картина съ ясностью показываетъ, что взрывъ проявился въ однихъ мѣстахъ сильнѣе, интенсивнѣе, въ другихъ слабѣе или даже вовсе не проявился. Короче говоря, взрывъ былъ не одинъ, а нѣсколько послѣдовательныхъ взрывовъ чрезвычайно быстро слѣдовавшихъ другъ за другомъ.

Дѣйствительно, мы имѣемъ 3 пункта, въ которыхъ несомнѣнно былъ огонь, и въ которыхъ эффектъ разрушенія былъ весьма силенъ. Эти пункты суть: работы 1-го уклона, работы 2-го уклона и забой основного штрека.

Первоначально взрывъ могъ произойти въ любомъ изъ трехъ вышеуказанныхъ пунктовъ и затѣмъ передаться въ остальные. Разсмотримъ всѣ возможные случаи.

Предположимъ, что взрывъ произошелъ въ 1-мъ уклонѣ. Горящая волна газовъ должна была быть выброшена вверхъ. Здѣсь камера лебедки могла сыграть до нѣкоторой степени роль буфера и затѣмъ взрывъ съ одинаковымъ правомъ могъ распространиться какъ на востокъ, такъ и на западъ. Какъ съ той такъ и съ другой стороны волна встрѣтила бы

прежде всего струю совершенно свѣжаго и отчасти влажнаго воздуха, поступающаго по квершлагамъ южному и обходному. Это, конечно, условіе, неблагоприятное для распространенія взрыва. Предположимъ все-таки, что взрывъ распространился. Въ качествѣ распространителя взрыва часто большую роль играетъ каменноугольная пыль. Пыль Смоляниновскаго пласта сама по себѣ очень взрывчата. Въ забояхъ, влѣдствіе сухости угля, она выдѣляется въ изобиліи и носится въ воздухѣ. Здѣсь же имѣется только пыль, сорванная токомъ воздуха при движеніи наполненныхъ углемъ вагончиковъ и осѣвшая на крѣпи. Допустимъ, все таки, что количество ея было достаточно, для поддержанія и распространенія взрыва. Почему же взрывъ распространился только на востокъ? Такъ какъ западный штрекъ значительно мокрѣе восточнаго, то сдѣлаемъ опять таки допущеніе, что пыль осѣвшая на крѣпь западнаго штрека была настолько влажна, что участія во взрывѣ не приняла, но тогда все-таки динамическое дѣйствіе взрыва должно было сказаться болѣе ощутительно на западѣ, чѣмъ теперь: должны были бы произойти обрушенія, хотя бы только въ наиболѣе слабыхъ мѣстахъ, каковыми являются мѣста пересѣченія штрековъ; продукты горѣнія должны были бы распространиться и на западъ, а слѣдовательно должны были бы быть и задохнувшіеся. Ничего этого не наблюдается; это одинъ изъ доводовъ противъ того, что начало взрыва нужно искать въ 1-мъ уклонѣ. Другое еще болѣе вѣское соображеніе заключается въ слѣдующемъ: если бы взрывъ дѣйствительно произошелъ первоначально въ 1-мъ уклонѣ, то близость такого предохранительнаго клапана, какъ шахта, непременно сказала бы тѣмъ, что взрывъ только и ограничился бы 1-мъ уклономъ. Въ другихъ работахъ рабочіе могли бы погибнуть только отъ удушенія продуктами горѣнія, которые были бы увлечены струею воздуха направляющеюся туда отъ шахты.

Предположеніе, что начало взрыва нужно искать во 2-мъ уклонѣ болѣе вѣроятно: условія возможности накопленія газа въ забояхъ были на лицо, какъ и въ уклонѣ № 1, кромѣ того на восточномъ штрекѣ № 1, противъ 3-й печи, имѣлся суффляръ. Взрывъ отсюда легче могъ передаться въ забой восточнаго основнаго штрека такъ какъ на этомъ послѣднемъ имѣлись, во-первыхъ, также дѣйствующіе суффляры, а во-вторыхъ, воздухъ несомнѣнно въ этой части штрека былъ значительно богаче пылью, чѣмъ около 1-го уклона. Изъ забоя основнаго штрека взрывъ уже въ обратномъ направленіи, могъ передаться въ работы 1-го уклона.

Противъ этого можно выставить только одно возраженіе: если первоначально взрывъ произошелъ во 2-мъ уклонѣ, то по выходѣ изъ послѣдняго, онъ распространился бы въ обѣ стороны со скоростью, вѣроятно, пропорціонально количеству горячаго матеріала (газа и пыли) заключающагося въ воздушной струѣ. Такимъ образомъ когда въ забой основнаго штрека произошелъ второй взрывъ, въ штрекѣ на протяженіи свыше 200 сажень (приблизительно до 1-го бремсберга) горячаго матеріала въ

воздухъ уже не было. Какъ бы ни былъ коротокъ промежутокъ между двумя взрывами, для возможности передачи взрыва въ уклонъ № 1, волна изъ забоя продольной должна была пройти, слѣдовательно, не питаясь по дорогѣ горючими матеріалами, до 1-го бремсберга, а отъ 1-го бремсберга до 1-го уклона, питаясь той пылью, которая осѣла на крѣпи въ этой части штрека, такъ какъ заранѣе можно сказать, что содержаніе газа въ этой струѣ было ничтожно. Едва ли при такихъ условіяхъ послѣдовалъ бы взрывъ и въ уклонѣ № 1-мъ. Самымъ вѣроятнымъ предположеніемъ является, поэтому, третье, тѣмъ болѣе, что всѣ описанныя выше явленія ему не противорѣчатъ. Взрывъ произошелъ первоначально въ забой основного откаточнаго штрека. Происшедшимъ толчкомъ, во-первыхъ, были произведены весьма значительныя обрушенія, во-вторыхъ выброшена волна горящихъ газовъ. Эта волна, питаясь по дорогѣ тѣми горючими матеріалами, которые содержались въ воздухѣ (газъ и пыль) двинулась по штреку со скоростью достаточною, чтобы опрокинуть людей и вагоны, но недостаточной для того чтобы выбить хорошо поставленную крѣпь и произвести обрушенія. Штрекъ пройденъ весьма правильно, сопротивленіе его движенію этой волны небольшое, поэтому мы и не видимъ нигдѣ по штреку обрушеній до самаго обходнаго квершлага. Ударивъ на закругленіи въ бокъ выработки, волна выбила рамы и произвела обрушенія. Такія препятствія, какъ вентиляціонныя двери, волна, конечно, сметала на своемъ пути и мы видимъ двери *F*, *M*, *G* выбитыми по направленію движенія волны. Фактъ выбитія дверей *N* въ обратную сторону нисколько не противорѣчитъ этому.

Дѣйствительно, около 1-го бремсберга струя должна была раздѣлиться: часть выбивъ дверь *G* прошла по штреку и, вѣроятно, дальше по бремсбергу, сбросивъ вагоны съ пути въ правую сторону; часть же по обходу дальше. При выходѣ изъ обхода легко могъ получиться небольшой воздуховоротъ, который и выбилъ дверь *N* къ бремсбергу.

Питаясь, какъ сказано выше, горючимъ матеріаломъ попадавшимъ по пути, волна эта распространялась тѣмъ путемъ, который былъ для этого наиболѣе благопріятенъ, давала, такъ сказать, боковые языки пламени. Эти послѣдніе, достигая мѣсть, въ которыхъ скопленіе газа и пыли были болѣе благопріятны для взрыва, производила ихъ. Эти повторные взрывы, давая новый толчокъ, производили обрушенія, сила которыхъ была пропорціональна количеству горючаго матеріала, собравшагося въ данномъ мѣстѣ и выбрасывала новую повторную волну, которая дѣйствовала точно также. Такимъ образомъ картина рисуется такъ: взрывъ произошелъ въ забой основного штрека, гдѣ и имѣло мѣсто значительное обрушеніе: распространяясь по штреку, пламя, по вентиляціонному ходку около 2-го уклона, передалось въ забой 1-го восточнаго штрека; произошелъ 2-й взрывъ, вызвавшій въ немъ обрушенія. Повторная волна двинувшись по штреку и по просѣку, повалила крѣпь къ уклону, а въ

вентиляціонной сбойкѣ къ основному штреку. Передавшись въ забой 1-го западнаго штрека, огонь произвелъ здѣсь новый взрывъ очевидно болѣе сильный, и вызвавшій сильныя обрушенія. Новая волна выбила крѣпь въ просѣкѣ по направленію къ уклону, а выйдя по штреку, и затѣмъ по уклону, сбита шкивную раму въ камерѣ лебедки.

То же самое было и около 1-го уклона: часть волны отдѣлилась въ обходной квершлагѣ, часть дала языкъ въ динамитный погребъ, а часть по вентиляціонной сбойкѣ проникла въ забой 1-й восточной продольной. Здѣсь произошелъ взрывъ и обрушеніе. Повторная волна выбивъ крѣпь въ штрекѣ къ уклону, а въ сбойкѣ вверхъ, передалась въ забой 1-й западной продольной и по ходку въ забой 2-й восточной; здѣсь повторилась тоже самое. Со 2-й восточной взрывъ передался въ забой 2-й западной и по ходку въ 3-ю восточную, отсюда въ 3-ю западную, гдѣ вѣроятно, скопленіе газа было наибольшее и эффектъ взрыва получился наибольшій. Это выразилось, во-первыхъ, весьма значительными обрушеніями въ самомъ штрекѣ, а во-вторыхъ, что этотъ взрывъ уже отразился и на наклонѣ: крѣпь начиная отъ этого штрека выбита въ верхней части уклона вверхъ, въ нижней—внизъ.

На западъ взрывъ не распространился, ибо шахта № 4 bis сыграла въ этомъ случаѣ роль предохранительнаго клапана.

Для того, чтобы произошелъ взрывъ необходима наличность двухъ факторовъ: 1) возможность накопленія газа въ количествѣ достаточномъ для образованія взрывчатой смѣси и 2) присутствіе открытаго огня.

Причины обуславливающія возможность накопленія газа можно считать вполне выясненными. Рабочіе единогласно свидѣтельствуютъ, что вентилированіе забоевъ подготовительныхъ работъ было недостаточнымъ, забои осматривались неаккуратно и рабочіе рѣдко удалялись изъ нихъ, между тѣмъ какъ скопленіе газа было таково, что лампочка въ забой давала вспышку и для возможности работы ее вѣшали надъ самой почвой выработки, саженьхъ въ 1½ отъ забоя. Кромѣ этой причины, дѣйствовавшей, такъ сказать, постоянно, въ день взрыва была и спеціальная, вполне достовѣрная причина.

Монтеръ, завѣдующій электрическими установками въ шахтѣ показавъ, что въ 6 часовъ вечера вслѣдствіе ремонта трансформатора, *электрическіе вентиляторы какъ въ 1-мъ такъ и во 2-мъ уклонахъ, вентилировавшіе глухіе забои откаточныхъ штрековъ и печей, были имъ остановлены и простояли 40 минутъ.*

Этотъ срокъ, при сильномъ вообще выдѣленіи газа изъ свѣжихъ забоевъ, вполне достаточенъ, чтобы выработки эти совершенно наполнились газомъ.

Когда вентиляторы были пущены въ ходъ, струя воздуха погнала газъ изъ забоевъ. Эта насыщенная газомъ струя затѣмъ пошла обычнымъ своимъ путемъ, омывая послѣдовательно все забои подготовитель-

ныхъ работъ въ уклонѣ. Возможенъ, слѣдовательно, моментъ когда всѣ работы въ уклонѣ были заполнены болѣе или менѣе взрывчатою смѣсью.

Вторая причина накопленія газа, хотя неудостовѣрена, но вполне возможна. Ненужно забывать, что взрывъ произошелъ вслѣдъ за спускомъ смѣны, слѣдовательно, въ то время, когда движеніе людей по штрекамъ весьма интенсивно.

Фактъ общеизвѣстный, насколько небрежно относятся рабочіе къ вентиляціоннымъ устройствамъ, рѣдкій изъ нихъ, проходя черезъ вентиляціонныя двери, закрываетъ ихъ за собой. Не удостовѣрено, были ли уже въ это время всѣ дверевые на своихъ мѣстахъ. Поэтому вполне возможно, что нѣкоторыя двери оставались открытыми. Если, напримѣръ, оставалась открытой дверь *F*, то, слѣдовательно, главная струя воздуха шла, не омывая работъ перваго уклона. То же самое было бы по отношенію 2-го уклона, если бы была открыта дверь *D*, и по отношенію забоя главнаго откаточнаго штрека и возстающей печи, если бы оставалась открытою дверь *E* (чер. 4). Оставленіе открытыми дверей *G* около 1-го бремсберга, повлекло бы за собой почти полное прекращеніе вентиляціи всего задняго участка (Дальній Востокъ), а оставленіе открытыми дверей *K* около 3-го бремсберга вызывало бы тѣ же условія въ забоѣ основнаго откаточнаго штрека.

Весьма сильное колебаніе барометра, наблюдавшееся 18 іюня по даннымъ Николаевской Физической Обсерваторіи, Коммиссіей было принято во вниманіе, но причинной связи этого явленія съ накопленіемъ газа въ забояхъ Коммиссія не усмотрѣла.

Что же касается появленія открытаго огня въ шахтѣ, то оно могло быть или случайнымъ (неисправность лампочки, разбитіе стекла) или намѣреннымъ (курение).

И такъ резюмируя все сказанное выше, Коммиссія приходитъ къ слѣдующимъ выводамъ:

Такъ какъ въ эксплуатируемомъ шахтой № 4 bis этажѣ работы подходили къ границамъ какъ на восточной, такъ и на западной сторонѣ, то необходимо было озаботиться заблаговременно подготовкой новаго этажа. Эта подготовка и была предпринята при посредствѣ трехъ уклоновъ, заданныхъ изъ основнаго откаточнаго штрека внизъ по паденію. Съ самаго начала, при проведеніи этихъ выработокъ, была допущена неправильность, заключающаяся въ томъ, что уклоны проводились безъ параллельныхъ вентиляціонныхъ ходковъ. Быть можетъ, это и не было еще столь большимъ нарушеніемъ, если бы подготовка заключалась только въ проведеніи уклоновъ. Однако истощеніе запасовъ въ разрабатываемомъ этажѣ заставило администрацію рудника для удержанія добычи на должной высотѣ расширить масштабъ производившихся подготовительныхъ работъ: изъ уклоновъ были заданы промежуточные штреки

по простиранию, чѣмъ число дѣйствующихъ забоевъ, а слѣдовательно количество выдѣляющагося газа и пыли было значительно увеличено. При этихъ условіяхъ допущенная первоначально неправильность, указанная выше, сказалась весьма чувствительно на работахъ, но такъ какъ времени на исправленіе ошибки не было, добычу же сокращать не представлялось возможнымъ, то для вентиляціи отдѣльныхъ забоевъ, до которыхъ не доходилъ свѣжій воздухъ, пришлось прибѣгнуть къ палліативамъ. Этими палліативами явилась въ данномъ случаѣ установка электрическихъ подземныхъ вентиляторовъ. Однако при ихъ установкѣ не была принята во вниманіе необходимость доставлять въ забои свѣжую струю воздуха и, будучи установлены въ ненадлежащихъ мѣстахъ, они нагнетали въ забои воздухъ уже содержащій гремучій газъ.

Помимо этого, поставленные, какъ временная мѣра, на коренной продольной у уклоновъ одиночныя двери при прохожденіи черезъ нихъ рабочихъ между смѣнами не выполняли своего назначенія, и воздухъ, минуя нижнія работы, шелъ прямо по штреку; если бы эти двери своевременно были замѣнены двойными, недостатокъ этотъ былъ бы устраненъ.

Указавъ на главные дефекты и рассматривая вообще существующую на рудникѣ систему вентиляціи, необходимо замѣтить, что при общемъ поступленіи вполне достаточнаго количества воздуха въ рудникъ, количество его, достигавшее забоевъ, было весьма незначительно, что явствуетъ изъ того, что часто при вполне исправныхъ вентиляціонныхъ устройствахъ содержаніе газа въ забояхъ достигало значительной величины. Объясняется это большой потерей его по дорогѣ, что въ свою очередь указываетъ на то, что глухія перемычки въ печахъ не содержались въ порядкѣ. Кромѣ того, переходя къ вентилированію отдѣльныхъ забоевъ, нужно замѣтить, что вообще имѣвшіяся приспособленія для вентилированія глухихъ забоевъ, какъ продольныя перемычки въ забояхъ штрековъ, такъ и вентиляціонныя трубы, часто не исполняли своего назначенія, ибо не наращивались своевременно, благодаря чему забой не омывался дѣятельною струею воздуха и въ немъ создавались условія, благопріятныя для накопленія газа въ опасной пропорціи. Несмотря на часто повторяющіеся случаи, когда содержаніе газа глухихъ забоевъ превышало норму въ $2\frac{1}{2}$ %, допускаемую закономъ для возможности продолженія работы, штейгера не только не удаляли изъ такихъ забоевъ рабочихъ, но, заботясь только о количествѣ добычи, иногда прямо таки понуждали рабочихъ продолжать работу.

Какъ вполне удостовѣрено, въ день взрыва т. е. 18 іюня 1908 г. отъ 6 часовъ вечера въ теченіе 40 минутъ стояли все электрическія вентиляторы въ уклонахъ, слѣдовательно были созданы условія, благопріятныя для накопленія газа въ работахъ изъ уклоновъ; вентиляціонныя перемычки въ забояхъ коренной продольной и послѣдней проходившейся изъ нея печи не достигали до забоя на полторы сажени, слѣ-

довательно такія же условія существовали и въ этомъ мѣстѣ. Между тѣмъ въ это время производился спускъ въ шахту новой смѣны рабочихъ. Возможное оставленіе открытыми дверей во время передвиженія этой смѣны по выработкамъ могло только способствовать вышеописанному обстоятельству. Такимъ образомъ можно сказать съ полной увѣренностью, что условія, способствовавшія накопленію газа въ нѣкоторыхъ выработкахъ до опаснаго предѣла, были. Что касается второго фактора, необходимаго для того, чтобы взрывъ произошелъ т. е. возможности появленія открытаго огня, то причина эта точно выяснена быть не можетъ и зависитъ или отъ случайности (неисправность лампочки, разбитіе стекла) или можетъ быть намѣренной (курение).

ЧАСТЬ II.

Мѣры борьбы съ опасностью отъ взрывовъ.

По вопросу 1 программы: способы своевременно обнаруженія опасности.

Къ числу такихъ способовъ надо отнести обнаруженіе гремучаго газа указателями, которые предупреждаютъ рабочихъ о грозящей имъ опасности. Такими указателями являются индикаторныя и обыкновенныя предохранительныя лампочки и особые приборы, дающіе сигналы при извѣстномъ скопленіи гремучаго газа. Примѣненіе приборовъ послѣдняго типа нельзя рекомендовать, такъ какъ, вслѣдствіе своей деликатной конструкціи, они дѣйствуютъ исправно очень непродолжительное время; при неисправности же приборовъ они могутъ ввести рабочихъ въ заблужденіе, такъ какъ послѣдніе, надѣясь на сигналъ, сами не примутъ своевременныхъ мѣръ для обнаруженія грозящей имъ опасности. Такимъ образомъ единственнымъ способомъ своевременно обнаружить опасность— это указаніе лампочки, на что и должно быть обращено особое вниманіе въ забояхъ, выдѣляющихъ гремучій газъ свыше 2%. Съ этой цѣлью *замѣръ гремучаго газа въ такихъ забояхъ, кромѣ практикующагося въ настоящее время, долженъ производиться наивозможно чаще и быть порученъ одному изъ рабочихъ, задолженныхъ въ этихъ забояхъ.* Только при такомъ условіи можетъ быть своевременно замѣчено накопленіе газа въ отдѣльныхъ выработкахъ и рабочіе оттуда удалены. Но такъ какъ такое обнаруженіе опасности будетъ всецѣло находиться въ зависимости отъ добросовѣстности и осмысленности лицъ, замѣряющихъ газъ, и слѣдовательно этотъ способъ не можетъ считаться совершенно благонадежнымъ, приходится, помимо него, въ такихъ случаяхъ рекомендовать прибѣгать къ единственному находящемуся въ нашемъ распоряженіи, усиленію постоянного провѣтриванія такихъ забоевъ, подавая въ нихъ свѣжій воздухъ въ значительномъ количествѣ, для чего крайне желательно *при провѣтриваніи глухихъ забоевъ подготовительныхъ выработокъ применять*

сжатый воздух, а при наличности оросительной сѣти — водоструйные вентиляціонные приборы, и только тогда можно быть увѣреннымъ, что въ нихъ, при полной исправности всѣхъ вентиляціонныхъ приспособленій, не будетъ существовать условій, могущихъ вызвать взрывъ гремучаго газа и каменноугольной пыли.

По вопросу 2 программы: мѣры устраненія опасности (пункты а и б).

Въ новыхъ правилахъ предусматрѣно многое изъ того, что можно было бы рекомендовать. Поэтому здѣсь можно выразить слѣдующія пожеланія:

1) Въ мѣстахъ отвѣтвленія струи, гдѣ § 244 новыхъ правилъ требуетъ установки 2-хъ или нѣсколькихъ дверей, необходимо: а) принять мѣры, чтобы эти двери были снабжены приспособленіями, не позволяющими открыть вторую дверь, пока первая не закрыта; и б) сдѣлать обязательнымъ при каждой такой двери имѣть постоянное дежурство дверovýchъ, слѣдящихъ за тѣмъ, чтобы двери не открывались одновременно; дверовые должны смѣнять другъ друга въ шахтѣ не во время смѣны другихъ рабочихъ.

2) Это же правило должно быть распространено и вообще на весь персоналъ рабочихъ по вентиляціи, какъ-то: десятниковъ, машинистовъ при подземныхъ вентиляторахъ и вѣтрогонщиковъ.

3) Штатъ вентиляціонныхъ десятниковъ долженъ быть изъ лицъ, получившихъ спеціальную подготовку.

Вопросъ этотъ можетъ быть разрѣшенъ только съ открытіемъ достаточнаго числа школъ десятниковъ.

4) Лицо, отвѣтственное по вентиляціи, хотя бы только для рудниковъ особо опасныхъ по количеству выдѣляющагося газа и пыли, должно обладать высшимъ горнотехническимъ образованіемъ.

5) Для возможности контроля регулярности посѣщенія забоевъ десятниками, они должны быть снабжены контрольными часами или въ забояхъ должны быть установлены особые ящики, ключъ отъ которыхъ находился бы у завѣдующаго вентиляціей; въ означенные ящики десятники обязаны опускать каждый разъ при посѣщеніи забоя свои бюллетени.

Въ числѣ чрезвычайнаго значенія мѣръ къ устраненію несчастныхъ случаевъ при горныхъ и горнозаводскихъ работахъ является необходимость въ правильной и цѣлесообразной организаціи правительственнаго и частнаго горнаго надзора. Въ этихъ видахъ Коммиссія считаетъ необходимымъ выполненіе въ скорѣйшемъ времени нижеслѣдующаго:

1) При Горныхъ Управленіяхъ Южной Россіи и Юго-Восточномъ должны быть созданы, по крайней мѣрѣ, по 2 должности Инспекторовъ, на обязанности которыхъ, за ихъ отвѣтственностью, долженъ лежать кон-

троль въ техническомъ отношеніи за дѣйствіями правительственнаго (Окружныхъ Инженеровъ и ихъ Помощниковъ, Маркшейдеровъ и Правительственныхъ Надсмотрщиковъ) и частнаго надзора и за состояніемъ, въ техническомъ отношеніи, работъ и устройствъ на рудникахъ и заводахъ. Всѣ недоразумѣнія возникающія между Окружнымъ Инженеромъ или промышленникомъ съ одной стороны, Инспекторомъ съ другой— разрѣшаются окончательно въ Совѣщаніи изъ Инспекторовъ подъ предсѣдательствомъ того изъ Начальниковъ Управленія, въ районѣ котораго возникло разбираемое недоразумѣніе. Въ голосованіи по возникшему недоразумѣнію заинтересованный Инспекторъ не принимаетъ участія. Въ составъ Совѣщанія Инспекторовъ долженъ входить съ правомъ рѣшающаго голоса одинъ представитель горнопромышленниковъ по вопросамъ, въ которыхъ затрагивается ихъ интересъ. Совѣщаніе Инспекторовъ имѣетъ право приглашать по своему усмотрѣнію экспертовъ, свѣдущихъ и заинтересованныхъ лицъ для дачи объясненій.

2) Окружные Инженеры для болѣе дѣйствительнаго технического надзора должны быть освобождены отъ разбора возникающихъ претензій на почвѣ договорныхъ взаимоотношеній между промышленникомъ и рабочими; къ Окружнымъ Инженерамъ должны быть назначены штатные дѣлопроизводители.

Окружнымъ Инженерамъ и ихъ Помощникамъ, въ зависимости отъ трудности службы, должны быть предоставлены различныя права и служебныя преимущества, какъ то установлено для чиновъ Фабричной Инспекціи.

3) Подземныя выработки рудниковъ должны посѣщаться горнымъ надзоромъ (Окружнымъ Инженеромъ или Помощникомъ) не менѣе раза въ два мѣсяца, а особо опасныя и чаще.

4) Немедленная реформа института маркшейдеровъ.

5) При утвержденіи закона о взаимномъ страхованіи горныхъ и горнозаводскихъ предпріятій крайне желательно и необходимо обязательное установленіе надзора за безопасностью горныхъ работъ со стороны самихъ промышленниковъ, для сокращенія числа несчастныхъ случаевъ.

6) Для постояннаго и бдительнаго надзора за состояніемъ выработокъ, и за вентиляціей и проч. должны быть обязательно установлены должности „Старшихъ по забою“ изъ среды рабочихъ, примѣнительно къ должностямъ *Chefs des tailles*, полный списокъ которыхъ долженъ быть постоянно вывѣшенъ на надшахтномъ зданіи на видномъ мѣстѣ. Крайне желательно и необходимо возможно широкая практика Института Горныхъ Надсмотрщиковъ.

7) Инспекторъ долженъ имѣть право устанавливать количество лицъ частнаго горнаго надзора въ каждой шахтѣ, въ зависимости отъ развитія работъ и задолженныхъ въ нихъ рабочихъ. Въ случаѣ несогласія

въ этомъ отношеніи, промышленникъ приносить жалобу въ Горное Управление и вопросъ окончательно рѣшается Совѣтомъ Инспекторовъ.

8) До осуществленія института Инспекторовъ, желательно скорѣйшее образованіе комиссіи изъ техниковъ правительственнаго надзора—представителей научнаго и практическаго знанія и промышленниковъ для выясненія степени опасности горныхъ работъ, содержащихъ гремучій газъ въ Донецкомъ бассейнѣ съ тѣмъ, чтобы этой комиссіи были бы предоставлены полномочія, въ случаѣ признанія выработокъ опасными, закрытія работъ полностью или въ частяхъ. Желательность учрежденія такой комиссіи вызывается тѣмъ соображеніемъ, что точно регламентированныхъ правилъ, дающихъ горной инспекціи право закрывать работы, не существуетъ. Практика же закрытія работъ при отсутствіи вышеуказанныхъ правилъ для чиновъ горнаго надзора, въ виду гражданской отвѣтственности, является крайне ограниченной.

Въ заключеніе нельзя не пожелать, чтобы дѣйствующія узаконенія ввели по возможности самыя строгія наказанія: 1) за небрежное отношеніе къ своимъ обязанностямъ лицъ, наблюдающихъ за вентиляціей и 2) за неосторожное обращеніе съ огнемъ и порчу вентиляціонныхъ устройствъ, приравнивая послѣдніе проступки (п. 2) къ покушенію на чужую жизнь.

По вопросу 2 программы, пунктъ В: О желательной организаціи спасательнаго дѣла.

Каждая значительная рудничная катастрофа сильно возбуждаетъ интересъ къ такъ много и часто обсуждавшемуся вопросу объ организаціи спасательнаго дѣла въ горной промышленности.

За границей послѣ взрывовъ въ Курьерѣ, Реденѣ, Клейнъ-Россельнѣ и др. вопросъ этотъ исполнѣ окрѣпѣ и стоитъ, повидимому, на правильномъ пути къ разрѣшенію. У насъ же въ этой области наблюдаются значительныя колебанія.

Разсмотримъ узаконенія и распоряженія Правительства въ этой области за послѣдніе годы: согласно журналу Горнаго Ученаго Комитета отъ 18-го Августа 1903 года за № 95, утвержденному Управлявшимъ Министерствомъ Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ 22-го Сентября того же года, было установлено обязательное для рудниковъ приобрѣтеніе дыхательныхъ аппаратовъ въ количествѣ 5% максимальной смѣны рабочихъ въ рудникѣ.

Затѣмъ распоряженіемъ, объявленнымъ г. Министромъ Торговли и Промышленности Правительствующему Сенату 17 Марта 1907 года, норма эта была понижена до 2,6% а въ случаѣ рекомендованнаго устройства центральныхъ спасательныхъ станцій, она понижается еще до 1%.

Въ новыхъ правилахъ, утвержденныхъ г. Министромъ Торговли и Промышленности 10 Юля 1907 года, исполненіе § 347, трактующаго о спасательныхъ приборахъ и станціяхъ, лишь рекомендуется, но не носитъ, слѣдовательно, обязательнаго характера.

Вопросъ о томъ, слѣдуетъ ли регламентировать законодательнымъ образомъ организацию спасательнаго дѣла въ разныхъ государствахъ рѣшали не одинаково.

Въ Австріи пріобрѣтеніе аппаратовъ (2% смѣны) и обученіе работамъ въ нихъ сдѣланы обязательными.

Въ Германіи общаго законодательства для всѣхъ соединенныхъ королевствъ не существуетъ. Тѣмъ не менѣе объединенныя страховыя товарищества сильно заинтересованы этимъ вопросомъ. На общемъ собраніи товариществъ они рѣшили, что нельзя ждать предписаній горнаго начальства, а что товарищества должны дѣйствовать самостоятельно и создать по всей Германіи (VIII секцій) рядъ спасательныхъ станцій.

Въ частности въ Пруссіи обязательныхъ постановленій объ этомъ не существуетъ, но спасательное дѣло поставлено здѣсь образцово.

Въ Саксоніи горнымъ закономъ отъ 1901 года предписывается, чтобы на всѣхъ рудникахъ имѣлись дыхательные приборы.

Въ Бельгіи обязательнаго закона не имѣется, но правительство само создаетъ спасательныя станціи.

Въ Англіи спеціальнаго узаконенія не имѣется, но интересъ къ спасательному дѣлу наблюдается въ послѣднее время, какъ въ административныхъ, такъ и въ промышленныхъ кругахъ. Въ 1907 году работала спеціальная Королевская коммиссія, которая высказалась за созданіе центральныхъ спасательныхъ станцій.

Во Франціи вслѣдствіе катастрофы въ Курьерѣ вопросъ былъ переданъ для обсужденія спеціальной Коммиссіи, и по желанію, выраженному въ ея докладѣ въ Апрѣлѣ 1907 года, Министромъ Общественныхъ работъ былъ изданъ приказъ, дѣлающій пріобрѣтеніе дыхательныхъ приборовъ обязательнымъ для всѣхъ французскихъ угольныхъ предприятий; кромѣ того, приказъ этотъ регламентируетъ созданіе центральныхъ спасательныхъ станцій.

Такимъ образомъ, мы видимъ, что независимо отъ того, нормируется ли законодательствомъ вопросъ о спасательномъ дѣлѣ или нѣтъ, почти во всѣхъ государствахъ Западной Европы замѣчается стремленіе подъ воздѣйствіемъ точныхъ регламентацій закона передать это дѣло въ руки общественныхъ или групповыхъ организацій. Въ этомъ же направленіи слѣдовало бы ставить вопросъ и у насъ.

Параграфъ 347 новыхъ правилъ по своей формѣ вполнѣ отвѣчаетъ требованіямъ практики, но только желательно сдѣлать его обязательнымъ и нормировать въ немъ срокъ, порядокъ созданія и районъ дѣйствій центральныхъ спасательныхъ станцій.

Задачи станцій таковы:

- 1) Обучение спасательному дѣлу рабочихъ, штейгеровъ и инженеровъ отдѣльныхъ рудниковъ.
- 2) Образование и общее руководство спасательными артелями на рудникахъ и надзоръ за рудничными аппаратами.
- 3) Испытаніе и безпристрастная критика новыхъ аппаратовъ и освѣдомленіе о нихъ предприятий, приобретающихъ приборы.
- 4) Снабженіе рудниковъ приборами и матеріалами, употребляемыми въ спасательномъ дѣлѣ.
- 5) Выѣзды на рудники для оказанія поддержки мѣстныхъ спасательныхъ командъ.

Число рудниковъ, принадлежащихъ къ одной группѣ для устройства центральной станціи и система ея организациіи должны будутъ зависѣть отъ мѣстныхъ обстоятельствъ. Но должно быть строго выполняемо два главныхъ условія: 1) приборы, какъ на рудникахъ, такъ и на спасательныхъ станціяхъ должны быть всегда готовы къ работѣ и 2) возможность быстро созвать въ случаѣ взрыва или пожара достаточное количество обученныхъ людей, такъ какъ только въ первой и немедленной помощи черпаетъ свои силы спасательное дѣло. Поэтому помощь центральной станціи въ несчастныхъ случаяхъ предполагается скорѣе, какъ подготовительная и вспомогательная, первые же и рѣшительные шаги должны исходить отъ самого рудника. Для этого необходимо обязать всѣхъ инженеровъ и штейгеровъ обучиться работамъ въ респираторахъ. Обыкновенно при несчастіи не достаетъ руководителей, недостатка же самоотверженныхъ рабочихъ не наблюдается.

Если рудники находятся близко другъ отъ друга и имѣется возможность доставить приборы немедленно на мѣсто, то можно не только обучать людей на станціи, но и хранить на ней приборы.

Въ другихъ случаяхъ, когда разстояніе между рудниками болѣе значительно и сообщенія между ними плохи, это можетъ вызвать серьезное замедленіе въ доставкѣ приборовъ на мѣсто несчастія. Въ такомъ случаѣ практичнѣе будетъ, чтобы каждый рудникъ имѣлъ у себя аппараты, а на центральной станціи хранились бы лишь запасы, приборы и матеріалы и такія вещи, которыя не требуются въ первый моментъ.

Но какого бы типа ни были станціи ясно, что онѣ должны находиться подъ наблюденіемъ специальныхъ вполне подготовленныхъ лицъ и что ими нужно равномерно покрыть горные округа, такъ чтобы всѣ рудники участвовали бы въ нихъ и чтобы не приходилось однимъ рисковать своей жизнью на такихъ мѣстахъ, гдѣ по винѣ другихъ помощи не была организована.

Въ частности для Донецкаго бассейна можно намѣтить два типа спасательныхъ станціи:

По образцу существующей уже въ Макѣвкѣ (рудничная спасательная станція Совѣта Съѣзда горнопромышленниковъ юга Россіи) съ постояннымъ штатомъ опытныхъ инструкторовъ и съ постояннымъ комплектомъ обучающихся.

Станціи этого типа устраиваются на общія средства горнопромышленниковъ.

Такія центральныя станціи не только будутъ самымъ удобнымъ мѣстомъ для обученія рабочихъ, изслѣдованія новыхъ типовъ аппаратовъ, контроля надъ ними, но при правильной организаціи стануть центромъ, изъ котораго можетъ быть подана серьезная и своевременная помощь. Коммиссія считаетъ нужнымъ устройство, помимо существующей въ Макѣвкѣ, еще пяти спасательныхъ станцій, расположенныхъ приблизительно въ слѣдующихъ мѣстахъ: въ Юзовкѣ, Лисичанскѣ, Горловкѣ, Кадіевкѣ и Сулинѣ.

Второй типъ—групповыя спасательныя подстанціи. Онѣ должны устраиваться при крупныхъ шахтахъ и обслуживать рудники, несущіе расходы по ихъ оборудованію и содержанію. Постоянныхъ инструкторовъ при нихъ не имѣется и штатъ ихъ состоитъ изъ штейгера и слесаря, на обязанности которыхъ лежитъ наблюденіе за аппаратами, обученіе артели всего района и снабженіе рудниковъ изъ главныхъ центральныхъ станцій всѣмъ необходимымъ для работъ и обученія.

Такія подстанціи устраиваются по взаимному соглашенію различныхъ группъ рудниковъ. По мнѣнію Коммиссіи, онѣ должны быть образованы приблизительно въ 12-ти пунктахъ.

Напримѣръ: 1) станція на Берестово-Богодуховскомъ рудникѣ должна обслуживать рудникъ Пастухова, Григорьевскій, Александровская Гора, Щегловка и Чайкино.

2) Станція на Орлово-Еленовскомъ рудникѣ—Брянскій, Каменской и Павловскій рудники.

3) Станція на Рутченковскомъ Горнопромышленномъ О-вѣ—Вознесенскій, Лидіевскій и Т-во Рутченковскихъ каменноугольныхъ копей.

4) Станція въ Шербиновкѣ—Никитовскій и Нелѣповскій рудники, и такъ далѣе.

Нужно чтобы разстояніе отъ рудниковъ до станціи было не болѣе 5 верстъ.

Разсматривая, какимъ образомъ спасались рабочіе при многихъ крупныхъ взрывахъ и пожарахъ, нужно установить, что часто они выбираютъ себѣ глухой забой внѣ вентиляціонной струи, зашивають его досками, парусиной, а часто даже просто своимъ платьемъ и отсиживаютъ въ немъ до тѣхъ поръ пока не возстановится вентиляція и не придутъ къ нимъ на помощь. Идя на встрѣчу указаніямъ практики, слѣдуетъ устраивать въ различныхъ мѣстахъ рудника искусственныя герметическія камеры, проводить къ нимъ, если возможно, по трубамъ сжатый воздухъ или

имѣть въ нихъ бутылки со сжатымъ кислородомъ, а если подражать американскому примѣру, то соединять ихъ съ поверхностью буровыми скважинами. Такія камеры даже въ простѣйшемъ всемъ видѣ, несомнѣнно, окажутъ много пользы; онѣ въ значительномъ количествѣ примѣняются въ настоящее время въ Австріи.

На основаніи вышеизложеннаго Комиссія приходитъ къ слѣдующимъ заключеніямъ:

1) Необходима законодательная нормировка пріобрѣтенія рудниками дыхательныхъ аппаратовъ и обученія спасательныхъ командъ. Для этого слѣдуетъ примѣненіе § 347 правилъ сдѣлать обязательнымъ.

2) Необходима нормировка районовъ дѣятельности центральныхъ станцій.

3) Необходимо установить трехгодичный срокъ для созданія центральныхъ станцій и двухгодичный для подъ-станцій, при чемъ въ первый годъ должно быть устроено три центральныхъ и шесть подъ-станцій.

4) Слѣдуетъ рекомендовать Инженерамъ и штейгерамъ лично обучаться работамъ въ респираторахъ.

5) Слѣдуетъ рекомендовать устройство подземныхъ спасательныхъ камеръ.

Комиссія, предлагая рядъ мѣръ къ устраненію массовыхъ несчастныхъ случаевъ и мѣръ организациі спасенія, выражаетъ съ своей стороны желаніе скорѣйшаго обсужденія того-же вопроса самими горнопромышленниками для чего, по мнѣнію той-же Комиссіи, является настоятельная необходимость въ созваніи экстреннаго Съѣзда Горнопромышленниковъ въ г. Харьковѣ.

По вопросу 2 программы, пунктъ Г: „О степени безопасности взрывчатыхъ веществъ, примѣняемыхъ при работахъ съ гремучимъ газомъ“.

Опаснѣйшими работами въ рудникахъ съ гремучимъ газомъ являются взрывныя работы. Невозможность во многихъ случаяхъ обойтись безъ нихъ породила многочисленныя изслѣдованія условій, при которыхъ примѣненіе ихъ становилось бы безопаснымъ.

Первый путь осуществленія безопасности взрывныхъ работъ въ рудникѣ очевиденъ, и заключается въ поддержаніи въ забояхъ настолько дѣятельнаго провѣтриванія, чтобы содержаніе гремучаго газа не могло стать угрожающимъ, а мѣрами увлажненія и орошенія устранять образованіе каменноугольной пыли тамъ, гдѣ ее много; другой же путь—это изысканіе взрывчатыхъ веществъ съ такими свойствами, которыя дѣлали бы невозможнымъ, по крайней мѣрѣ въ извѣстныхъ предѣлахъ, воспламененіе гремучаго газа продуктами взрыва.

Первый путь, наиболѣе цѣлесообразный, можетъ быть во многихъ

случаяхъ неосуществимъ по экономическимъ причинамъ, а потому технически правильное рѣшеніе должно лежать въ одновременномъ примѣненіи обоихъ путей.

Теорія предохранительныхъ взрывчатыхъ веществъ покоится на наблюденномъ Лешателье явленіи запаздыванія взрыва смѣси гремучаго газа съ воздухомъ или кислородомъ и приводитъ къ созданію такихъ составовъ которые при взрывѣ и совершеніи работы въ шпурѣ давали бы въ продуктахъ взрыва температуру еще достаточно низкую для того, чтобы воспламененіе гремучихъ газовъ не успѣвало бы совершаться.

Оказалось, что подходящими взрывчатыми веществами будутъ для работъ по углю такія, у которыхъ температура взрыва безъ совершенія работы не превзойдетъ 1500—1600 градусовъ; эти нормы, выработанныя во Франціи, вошли въ дополненіе къ нашимъ временнымъ правиламъ о безопасномъ примѣненіи взрывчатыхъ веществъ въ горныхъ работахъ, которыми мы пользуемся понынь.

Слѣдующій весьма существенный шагъ былъ сдѣланъ въ Германіи при повѣркѣ предохранительныхъ взрывчатыхъ веществъ въ испытательныхъ штольняхъ, т. е. приблизительно въ условіяхъ ихъ дѣйствительнаго примѣненія. При этомъ оказалось, что для всякаго предохранительнаго взрывчатаго вещества существуетъ такой предѣльный зарядъ, за которымъ предохранительность прекращается, т. е. высота температуры взрыва одна еще не опредѣляетъ въ достаточной мѣрѣ предохранительности даннаго взрывчатаго вещества. Слѣдствіемъ установленія понятія предѣльнаго заряда, явилось исчезновеніе понятія совершенно безопасныхъ взрывчатыхъ веществъ, и необходимость при работѣ при зарядѣ шпуровъ не выходить изъ границъ, указываемыхъ величиной предѣльнаго заряда.

Поэтому въ настоящее время, при разрѣшеніи къ употребленію новаго предохранительнаго вещества, указывается также и величина предѣльнаго заряда, согласно наблюденіямъ наиболѣе авторитетныхъ изслѣдователей.

Величина предѣльнаго заряда не есть, однако, простая величина и зависитъ на ряду съ температурою взрыва и отъ многихъ другихъ факторовъ, какъ то отъ скорости распространенія взрыва, длительности пламени при взрывѣ и даже отъ состава какъ продуктовъ взрыва, такъ и воспламеняющейся атмосферы въ средѣ которой происходитъ выпальъ заряда. Въ настоящее время связь между этими факторами еще не установлена, а только намѣчается, и происходитъ дѣятельная разработка этихъ вопросовъ научно-техническими силами Германіи, Франціи и Бельгіи. Въ этой работѣ, не смотря на все ее очевидное значеніе для безопаснаго веденія взрывныхъ работъ въ рудникахъ съ гремучимъ газомъ, Россія не принимаетъ никакого участія.

Для одного и того же взрывчатаго вещества, въ партіяхъ различ-

наго изготовленія, величина предѣльнаго заряда не является также совершенно постоянною, хотя повидимому, она должна была бы зависѣть только отъ состава; повидимому способъ приготвленія, тщательность смѣшенія оказываютъ на величину ея нѣкоторыя второстепенныя вліянія, дѣлающія однако необходимымъ контроль для каждой новой партіи взрывчатого вещества, поступающаго на складъ.

Въ силу всего вышензложеннаго Коммиссія считаетъ устройство испытательной штольни для изслѣдованія безопасности взрывчатыхъ веществъ для работъ въ рудникахъ съ гремучими газами неотложнымъ.

Второй факторъ весьма сильно вліяющій на безопасность взрывныхъ работъ есть доброкачественность и надлежащая сила капсюлей, ибо безопасность предохранительнаго взрывчатого вещества осуществляется только при полномъ взрывѣ заряда, но отнюдь не при выгораніи его; въ въ послѣднемъ случаѣ происходитъ длительное соприкосновеніе пламени взрывчатого вещества съ атмосферой, при которомъ воспламененіе ея неизбежно. Такъ какъ силою взрывного толчка, т. е. капсюлей, обусловливается тотъ или другой способъ разложенія взрывчатого вещества, то для обезпеченія полноты взрыва, надо примѣнять капсюли достаточной силы. Въ настоящее время въ Германіи уже признана необходимость повѣрки силы капсюлей, такъ какъ въ этомъ отношеніи, у разныхъ заводовъ ихъ изготовляющихъ, наблюдаются весьма замѣтныя различія, а поэтому вышеупомянутая испытательная станція должна взять на себя и эту повѣрку.

Такъ какъ пересмотръ правилъ о безопасномъ пользованіи взрывчатыми веществами въ рудникахъ уже въ настоящее время производится въ особой коммиссіи, то надо выразить пожеланіе, чтобы правила о предохранительныхъ взрывчатыхъ веществахъ были бы поскорѣ обработаны и внесли бы въ жизнь понятіе предѣльнаго заряда, составляющаго въ настоящее время одинъ изъ краеугольныхъ камней безопаснаго примѣненія предохранительныхъ взрывчатыхъ веществъ въ рудникахъ съ гремучимъ газомъ.

Сводя изложенное въ этомъ краткомъ очеркѣ надо сказать:

- 1) абсолютно безопасныхъ взрывчатыхъ веществъ нѣтъ.
- 2) величина предѣльнаго заряда гарантируетъ безопасность взрывныхъ работъ только при полномъ взрывѣ и довольно опредѣленномъ условіи его осуществленія и
- 3) быть можетъ самое важное: только отсутствіе въ атмосферѣ выработокъ сколько-нибудь значительныхъ количествъ каменноугольной пыли и газа дѣлаетъ безопасность совершенною. Изъ совокупности 2 и 3 пунктовъ вытекаетъ необходимость, чтобы взрывныя работы производились лишь тогда, когда есть увѣренность, что степень чистоты воздуха въ выработкѣ дѣйствительно является наибольшей, достижимой совокупностью всѣхъ мѣръ провѣтриванія, которыя находятся въ распоряженіи завѣдующаго вентиляціей даннаго рудника, а слѣдовательно, въ связи

съ учрежденіемъ инженеровъ завѣдующихъ вентиляціей рудниковъ, чтобы заряденіе и паленіе шпуровъ могло производиться не иначе какъ съ вѣдома лицъ вентиляціоннаго надзора. Помимо этой мѣры, почитае-мой Коммиссіею цѣлесообразной, скорѣйшее осуществленіе испытатель-ной станціи и быть можетъ даже не одной, чрезвычайно желательно, ибо эти станціи помимо своихъ прямыхъ задачъ, уже однимъ своимъ суще-ствованиемъ будутъ содѣйствовать установленію и распространенію пра-вильнаго пониманія условій безопаснаго веденія взрывныхъ работъ въ рудникахъ обильныхъ гремучимъ газомъ и каменноугольной пылью.

Мѣры, необходимыя, по мнѣнію Коммиссіи, для повышенія безопас-ности взрывныхъ работъ въ рудникахъ съ гремучимъ газомъ и каменно-угольною пылью, слѣдующія:

1) Ускореніе пересмотра временныхъ правилъ для пользованія взрывчатыми веществами, нынѣ уже производящагося коммиссіей при Гор-номъ Ученомъ Комитетѣ.

2) Дополненіе ихъ правиломъ о томъ, что заряденіе и паленіе шпу-ровъ въ рудникахъ съ гремучимъ газомъ и каменноугольной пылью должно производиться лишь съ вѣдома лицъ вентиляціоннаго надзора и

3) Скорѣйшее осуществленіе испытательной станціи для предохра-нительныхъ взрывчатыхъ веществъ въ районѣ рудниковъ съ гремучимъ газомъ, могущей одновременно обслуживать и задачи по испытанію и изслѣдованію какъ предохранительныхъ, такъ и индикаторныхъ лампъ, также производить провѣрку анемометровъ.

По вопросу 2 программы, пунктъ Д: „О предохранительныхъ лампочкахъ и контролѣ ихъ“.

Однимъ изъ средствъ борьбы съ гремучимъ газомъ въ рудникахъ, содержащихъ послѣдній, является примѣненіе предохранительныхъ лам-почекъ; поэтому выборъ такой лампочки, которая при обращеніи съ ней обладала бы наибольшою степенью безопасности, составляетъ одну изъ важнѣйшихъ задачъ современной горной техники.

Опыты, произведенные на испытательныхъ станціяхъ Западной Европы, дали намъ въ настоящее время цѣлый рядъ лампочекъ, обладающихъ по своей конструкціи наибольшою безопасностью (онѣ также указаны въ новыхъ правилахъ веденія горныхъ работъ); но чтобы послѣдняя въ те-ченіе всѣй рабочей смѣны отвѣчала своему назначенію—быть безопасной, она должна, во первыхъ, быть снабжена такимъ затворомъ, который, при всемъ стараніи рабочаго, воспрепятствовалъ бы ему имѣть доступъ къ пламени, и давалъ бы наглядное указаніе въ случаѣ открытія лампочки на мѣстѣ работъ; къ числу такихъ затворовъ въ настоящее время отно-сятся электромагнитные и двойные, напр. магнитный и пломбовый и во вторыхъ, всѣ соединенія отдѣльныхъ частей ея должны быть непрони-

цаемы, для чего каждую лампочку передъ выдачею ее рабочему необходимо подвергать испытанію посредствомъ продуванія сжатымъ воздухомъ.

Для полной безопасности лампочки, всѣ части ея должны тщательно прочищаться и осматриваться, для чего необходимо производить чистку частей ея на станкахъ.

Но чтобы можно было выяснять причины взрыва гремучей смѣси отъ предохранительныхъ лампочекъ, а также и степень безопасности ихъ, необходимо съ лампочками какъ новыхъ типовъ, такъ и бывшими въ употребленіи производить цѣлый рядъ опытовъ въ средѣ гремучей смѣси, для чего на одномъ изъ рудниковъ юга Россіи или въ другомъ мѣстѣ должна быть устроена испытательная станція и только тогда при теоретическомъ освѣщеніи всѣхъ сторонъ, связанныхъ съ примѣненіемъ предохранительныхъ лампочекъ, а также и осмысленномъ выполненіи рабочими всѣхъ требованій при обращеніи съ ними, борьба съ гремучимъ газомъ значительно облегчится и число несчастныхъ случаевъ понизится. Для выполненія послѣдней задачи необходимо издать популярную брошюру о гремучемъ газѣ и употребленіи лампочекъ, и наглядныя картины, на которыхъ были бы представлены разные случаи взрыва гремучаго газа, происходящіе отъ невыполненія этихъ требованій.

На испытательную станцію должны быть возложены функціи по вѣркѣ показаній какъ индикаторныхъ, такъ и обыкновенныхъ лампочекъ и только тогда вентиляціонные журналы будутъ внушать къ себѣ довѣріе.

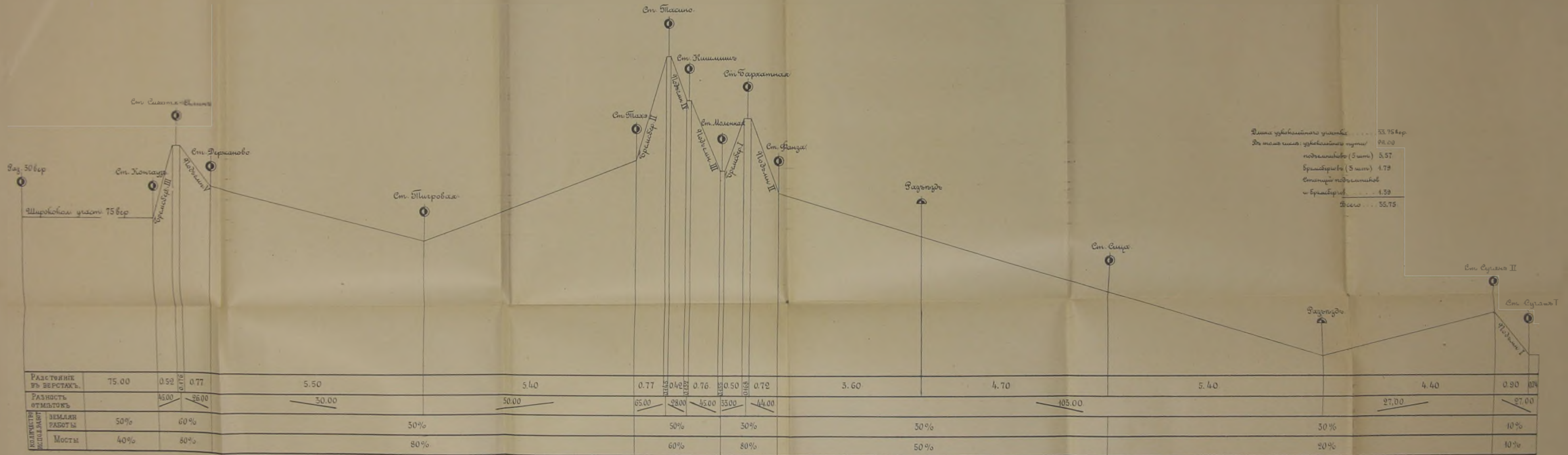
Что-же касается другихъ пожеланій въ дѣлѣ примѣненія предохранительныхъ лампочекъ, обращенія съ ними и контроля ихъ, то они исчерпываются новыми правилами для веденія горныхъ работъ въ видахъ ихъ безопасности.

Предсѣдатель *Вагнеръ.*

Члены: *Я. Хованскій.*
Ив. Шредеръ.
А. Тертигоревъ.
Б. Бокій.
Г. Федоровичъ.
П. Кулибинъ.
Н. Рутченко.

Дѣлопроизводитель *А. Ковалевскій.*

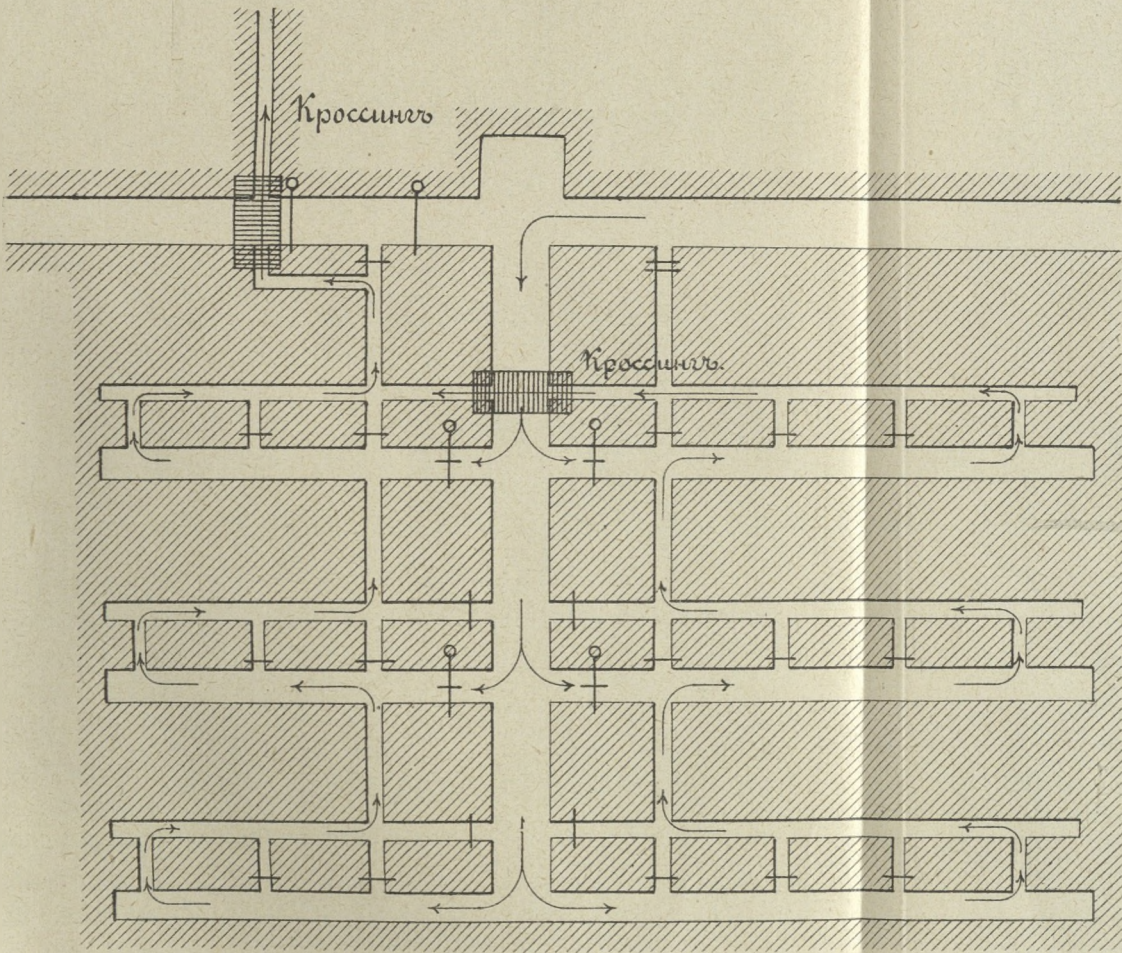
Схематическій профиль узкоколейнаго участка Сучанской желѣзной дороги съ подъамниками и бремсбергами.



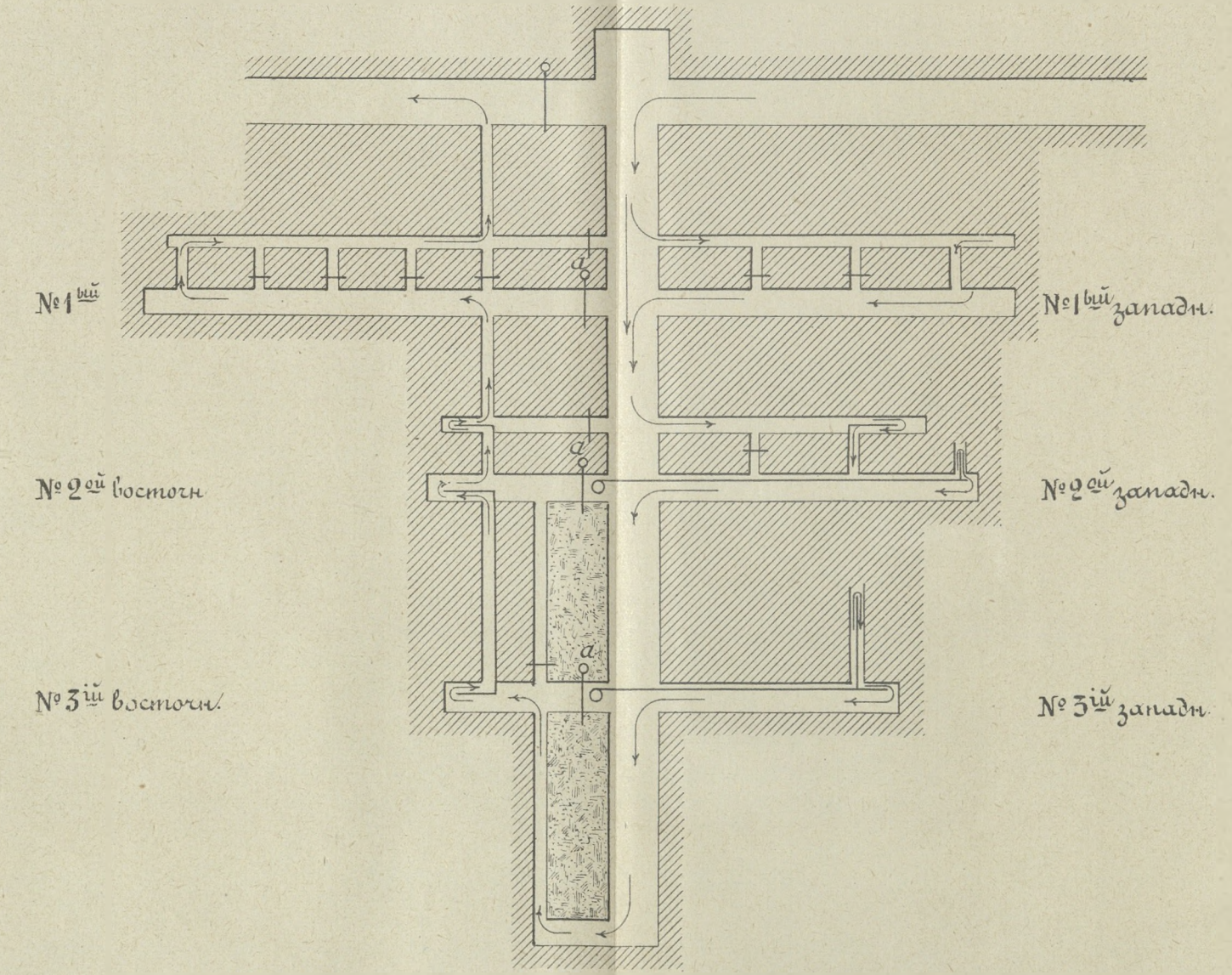
Длина узкоколейнаго участка	33.75 вер.
Изъ того числа: узкоколейнаго пути	28.00
подъамниковъ (5 мтв.)	5.57
бремсберговъ (5 мтв.)	1.79
Станцій подъамниковъ и бремсберговъ	1.39
Всего	55.75



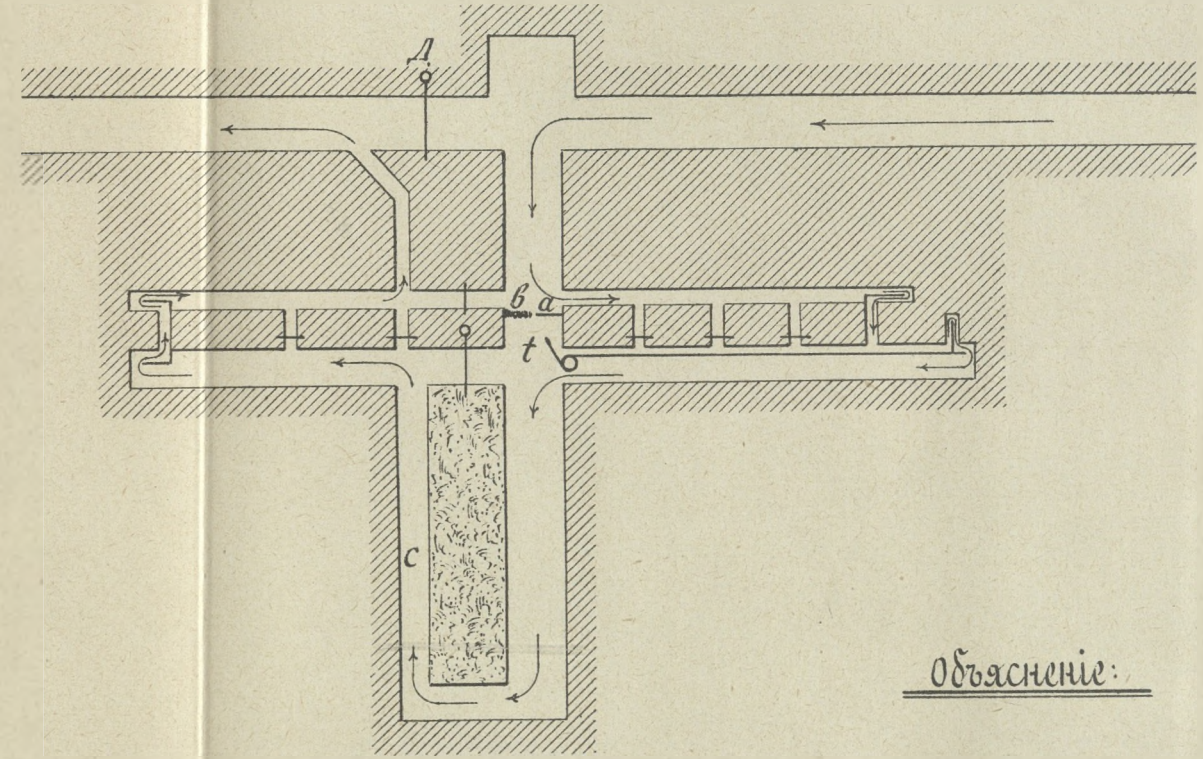
Чертежъ 1.



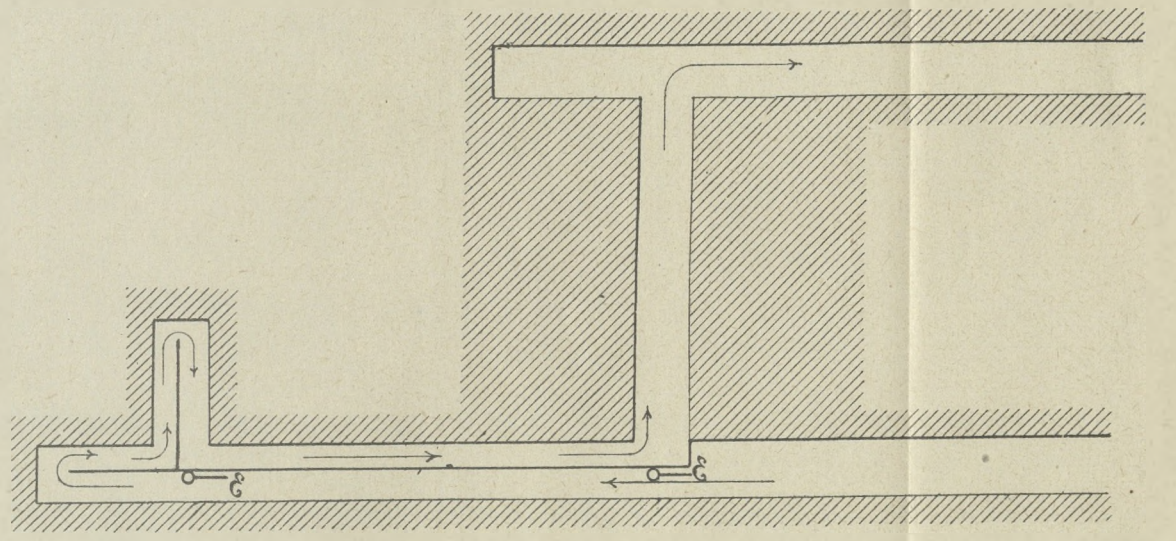
Чертежъ 2.



Чертежъ 3.



Чертежъ 4.



Объясненіе:

- Дверь
- + Дверь съ окнами
- Перемычка
- Электрич. вентилят.
- ▨ Кроссингъ.
- ▩ Пространство, заложенное пустой породой.



ГОРНОЕ И ЗАВОДСКОЕ ДѢЛО.

О ЦЕМЕНТИРОВАНИИ (ТАМПОНАЖЪ) НЕФТЯНЫХЪ БУРОВЫХЪ СКВАЖИНЪ.

Горнаго Инженера А. А. Богушевскаго.

I.

Общія соображенія о цементированіи буровыхъ скважинъ.

Всѣмъ, близко стоящимъ къ нефтяному дѣлу, хорошо извѣстно, что вода—это самый страшный бичъ нефтепромышленника. Если пожары охватываютъ нерѣдко цѣлые районы, то вода тоже затопляетъ цѣлыя площади, при чемъ разница та, что уничтоженные пожаромъ надземныя сооружения всегда *возможно* возстановить; буровыя же скважины, какъ и цѣлые промыслы, затопленные водою, нерѣдко приходится вовсе забрасывать, *за невозможностью* устранить притокъ воды.

Намъ неизвѣстны случаи прекращенія существованія нефтяныхъ предприятий вслѣдствіе пожара, тогда какъ отъ затопленія водой погибло не мало фирмъ, потерявшихъ громадныя деньги.

Борьба съ водой на нефтяныхъ промыслахъ обострилась, главнымъ образомъ, въ послѣднее десятилѣтіе, когда необходимость заставила бурить глубокія скважины и, слѣдовательно, проходить нерѣдко цѣлый рядъ водоносныхъ пластовъ. Въ настоящее время часто, при буреніи уже на небольшой глубинѣ, встрѣчаются весьма сильныя притоки воды даже тамъ, гдѣ прежде воды вовсе не наблюдалось.

Объясняется это затопленіемъ водою нефтеносныхъ пластовъ, въ которые вода, какъ извѣстно, можетъ притекать какъ сверху, такъ и снизу.

На фиг. 1, Табл. I, помѣщенъ схематическій разрѣзъ нефтяного мѣсторожденія: скважина № 1 была проведена до нефтяного пласта *H* и давала нефть. Скважину № 2 пробурили глубже, при чемъ прошли черезъ водяной пластъ. Когда дошли до новаго нефтяного пласта *H*, то оказалось, что вода черезъ затрубное пространство, т. е. черезъ зазоръ

между наружными стѣнками обсадныхъ трубъ и пройденной породой, проходить сверху (изъ водяного пласта) и затопляетъ пластъ нефтяной. При тарганіи скважины отгартывается вода, поступающая къ забою скважины изъ водяного пласта; нефть же, какъ болѣе легкая, отдавливается водой отъ забоя скважины, и при сильномъ притокѣ воды скважина можетъ оказаться малопроизводительной и даже вовсе не давать нефти, несмотря на то, что пластъ *H* можетъ быть очень богатъ нефтью.

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ, напримѣръ, при небольшомъ притокѣ воды и при способности пласта H_1 впитывать въ себя воду, послѣдняя поглощается пластомъ H_1 , и скважина даетъ нефть. Понятно что производительная способность такой скважины значительно ослаблена и не можетъ быть долговѣчна. Съ одной стороны, водопоглощающая способность пласта имѣетъ извѣстный предѣлъ, а съ другой,—вода, все болѣе и болѣе размывая окружающія колонну обсадныхъ трубъ породы *а а а а*., все свободнѣе и все въ большемъ количествѣ поступаетъ къ забою скважины; во всякомъ случаѣ, скважина рано или поздно затопляется водой.

Кромѣ пласта *H*, вода, если она имѣетъ извѣстный напоръ, можетъ поступать также черезъ затрубное пространство въ вышележащій нефтяной пластъ *H*, затопляя и его. Въ концѣ концовъ и скважина № 1 окажется водяной, хотя при прохожденіи ея и не было встрѣчено ни одного водяного пласта.

Неудивительно, если, пройдя скважиной № 3 до пласта *H*, мы вмѣсто нефти найдемъ въ немъ одну лишь воду, а такъ какъ промытый водою нефтяной песокъ нелегко отличить отъ водяного, то пластъ *H* можетъ уже фигурировать въ буровыхъ журналахъ, какъ водяной. Такого рода примѣровъ можно привести сколько угодно изъ нефтяной практики.

При изслѣдованіи случаевъ затопленія водой нефтяныхъ скважинъ принято выражаться такъ: въ случаяхъ, аналогичныхъ приведенному примѣру въ буровой № 2, говорятъ: вода въ скважину поступаетъ сверху. Въ случаѣ же, подобномъ буровой № 3, говорятъ: вода поступаетъ снизу.

Вода, проникающая какъ въ пластъ H_1 , такъ и въ пластъ *H*, можетъ распространяться на большія пространства и затоплять цѣлые промыслы. что мы часто и видимъ на практикѣ, и борьба съ ней весьма затруднительна, иногда совершенно невозможна ¹⁾.

Извѣстно, что, кромѣ прониканія къ забою скважины черезъ затрубное

¹⁾ Напр., нефтяные промыслы „Сюникъ“. „Аракъ“ на Романинской площади и мн. другіе. Крахи послѣдняго времени крупныхъ Бакинскихъ фирмъ (Шибяевъ и К^о, „Борнъ“, „Олеумъ“, „Руно“, „Миловъ и Таировъ“, „Россійское Н. О-во“ и др.) произошли, главнымъ образомъ, благодаря затопленію бур. скважинъ.

пространство, вода может проникать также через швы обсадных трубъ, также через дыры въ трубахъ, образовавшіяся по разнымъ причинамъ, напр., отъ выпаденія заклепокъ и пр., но поступающее такимъ образомъ количество воды, по сравненію съ тѣмъ, которое можетъ поступить черезъ затрубное пространство, вообще говоря, довольно незначительно, хотя для каждой отдѣльной скважины и можетъ оказаться роковымъ. Такого рода затопленіе скважинъ носить, такъ сказать, индивидуальный характеръ, и борьба съ водой въ данномъ случаѣ значительно упрощается, хотя бы, напримеръ, примѣненіемъ герметическихъ трубъ, цементированіемъ между-трубнаго пространства и пр.

Совершенно другое дѣло имѣемъ при прохожденіи воды *черезъ затрубное пространство*.

Пусть имѣемъ скважину, закрѣпленную 18'' колонной обсадныхъ трубъ. Расширеніе обыкновенно дѣлаютъ около 5'', т. е., другими словами, посредствомъ расширителя съ рѣзцами, закрывающимися при прохожденіи инструмента черезъ трубы и открывающимися послѣ выхода ихъ изъ башмака (нижней кромки обсадныхъ трубъ), въ проходимыхъ породахъ дѣлаютъ отверстіе діаметромъ $18'' + 5'' = 23''$. Принимая же толщину стѣнокъ трубъ $\frac{1}{4}''$, имѣемъ площадь затрубнаго пространства 3333... (фиг. 2, Табл I), равную около 146 кв. дюйм., т. е. площадь свыше квадратнаго фута.

Если принять во вниманіе, что вода въ буровыхъ скважинахъ имѣетъ нерѣдко напоръ до 200 и даже 300 и болѣе сажен., то легко понять, что количество воды, которое можетъ проходить черезъ такого рода отверстіе, при значительномъ напорѣ, быть можетъ, было бы достаточно для образованія чуть ли не судоходной рѣки, и нужно только удивляться колоссальному богатству нашихъ бакинскихъ мѣсторожденій, если нѣкоторыя скважины, даже при подобнаго рода условіяхъ, все же даютъ нефть.

Еще не такъ давно при закрытіи воды въ буровыхъ скважинахъ имѣлось въ виду, главнымъ образомъ, закрыть воду, поступающую черезъ швы и дыры въ трубахъ; въ настоящее же время бакинскіе техники достаточно разобрались, гдѣ главное зло, и все свое вниманіе направляютъ на закрытіе доступа воды черезъ затрубное пространство, для чего практика выработала цѣлый рядъ способовъ.

Прежде чѣмъ давать обзоръ этихъ способовъ, разберемся—въ какихъ случаяхъ вообще можно закрыть воду.

Ясно, что въ случаѣ, указанномъ въ приведенномъ выше разрѣзѣ буровой № 3, при желаніи эксплуатировать пластъ *Н* воду закрыть невозможно. Въ самомъ дѣлѣ: вода здѣсь затопила нефтеносный пластъ и, закрывая доступъ въ скважину воды, мы закрываемъ также и доступъ въ нее нефти. Другими словами, пластъ *Н* окончательно потерявъ для нефтепромышленника, и для нахождения нефти необходимо идти глубже.

Явленіе это, увы, слишкомъ часто имѣетъ въ настоящее время мѣсто на бакинскихъ нефтяныхъ промыслахъ.

Возвращаемся къ разсмотрѣнію способовъ закрытія доступа воды черезъ затрубное пространство.

Для того, чтобы вода изъ пласта *в в в...* (фиг. 3, Табл. I), не поступала въ пласть H_1, H_1, H_1 , прежде всего, очевидно, долженъ существовать между этими пластами водонепроницаемый пласть *г г г...* Такимъ пластомъ на бакинскихъ мѣсторожденіяхъ является обыкновенно глина, иногда съ примѣсью валуновъ песчаника. Толщина этого пласта бываетъ весьма различна и колеблется отъ нѣсколькихъ саженей (иногда до 10 и болѣе) до нѣсколькихъ футъ. Значительная мощность раздѣляющаго пласта облегчаетъ отчасти закрытіе воды; при слишкомъ тонкихъ пластахъ закрытіе очень затруднительно и, какъ увидимъ ниже, иногда даже невозможно.

Какіе же имѣются способы для закрытія доступа воды изъ пласта *в в в в...* въ пласть H_1, H_1, H_1 . Прежде всего можно, не проходя черезъ пласть *г г г...*, задавить въ него, т. е. въ данномъ случаѣ въ глину, колонну трубъ и затѣмъ, спустивъ слѣдующій рядъ трубъ, уже этимъ новымъ рядомъ дойти до нефтяного пласта.

Такимъ образомъ обыкновенно и поступали еще не такъ давно, но практика показала, что способъ этотъ, не говоря уже о невозможности примѣненія его при слишкомъ тонкихъ пластахъ, сплошь и рядомъ не достигаетъ цѣли.

Мы здѣсь не касаемся случаевъ, когда задавливаніе въ глину дѣлается въ цѣляхъ закрытія доступа въ затрубное пространство верхнихъ обвалистыхъ породъ, какъ то песку и пр. Въ этихъ случаяхъ задавливаніе въ глину имѣетъ совершенно другое назначеніе и касаться его мы не станемъ.

Разберемъ лишь случай, когда оно дѣлается именно въ цѣляхъ закрытія притока воды сверху. Колонна обсадныхъ трубъ (фиг. 4, Табл. I), какъ извѣстно, снабжена внизу, такъ называемымъ, башмачнымъ кольцомъ. Кольцо это, шириной 6"—8", приклепывается снаружи къ нижней кромкѣ обсадныхъ трубъ и имѣетъ наружный діаметръ приблизительно въ $1\frac{1}{2}$ дюйма больше внутренняго діаметра обсадныхъ трубъ. При колоннѣ обсадныхъ трубъ, напр., 18" наружный діаметръ равенъ $19\frac{1}{2}$ ". Слѣдовательно, при задавливаніи, напримѣръ, 18" колонны въ глину, башмачное кольцо продавлиываетъ въ глину отверстие діаметромъ въ $19\frac{1}{2}$ ". А такъ какъ наружный діаметръ обсадныхъ трубъ при толщинѣ желѣза въ $\frac{1}{4}$ " равенъ $18\frac{1}{2}$ ", то, слѣдовательно, между наружными стѣнками обсадныхъ трубъ и породой остается зазоръ $Z Z$ толщиной въ $\frac{1}{2}$ ", т. е. общей площадью въ нашемъ примѣрѣ около 28 кв. дюйм. на всемъ протяженіи, за исключеніемъ лишь 6"—8", занимаемыхъ башмачнымъ кольцомъ, т. е., слѣдовательно, закрытіе доступа воды, даже при значительномъ ея давленіи

ни, зависитъ отъ того, насколько прочно соприкосновение башмачнаго кольца шириною 6"—8" съ окружающей его породой. Нечего и говорить, что защита отъ напора воды довольно таки ненадежная и, если принять во вниманіе, что колонна обсадныхъ трубъ нерѣдко подвержена всякаго рода сотрясеніямъ и т. п., то станетъ вполне понятной ничтожная вѣроятность возможности закрытія воды подобнымъ путемъ, въ особенности при сильныхъ напорахъ, что и доказывается практикой.

Теперь перейдемъ къ вопросу о заполненіи цементомъ затрубнаго пространства.

Затрубное пространство можетъ быть залито цементомъ или сверху, или снизу. Кроме того, иногда примѣняется способъ залитія затрубнаго пространства черезъ отверстія, продавленные особымъ приборомъ (такъ называемой—трубодавкой) или же просверленные въ стѣнкахъ обсадныхъ трубъ. Способъ этотъ примѣняется при закрытіи воды, главнымъ образомъ, въ старыхъ скважинахъ. Подробно на немъ мы не станемъ останавливаться, такъ какъ принципъ заливки здѣсь совершенно тотъ же, что и при заливкѣ скважинъ снизу.

Способъ заливки затрубнаго пространства сверху еще не такъ давно считался единственно возможнымъ.

Пусть имѣемъ разрѣзъ по буровой скважинѣ, изображенной на фиг. 5 (Табл. I). Какъ извѣстно, главное условіе, которое должно обязательно быть выполнено при заливкѣ, это то, чтобы цементный растворъ, по выходѣ своемъ изъ заливочныхъ трубокъ не проходилъ черезъ воду, во избѣжаніе выщелачиванія, загрязненія и пр. Вслѣдствіе этого стараются опустить заливочныя трубки возможно ниже.

Въ нашемъ примѣрѣ, для того чтобы возможно было опустить заливочныя трубки ($1\frac{1}{2}$ ") возможно ниже, послѣ 18" колонны, вмѣсто 16", спущена колонна 14". При этомъ условіи возможно, что если 14" дюймовая колонна не искривлена, то заливочныя трубки дойдутъ до башмачнаго кольца 18" колонны. Но ниже... Это уже дѣло случая и зависитъ отъ того, не засорено ли затрубное пространство, не наткнется ли нижній конецъ трубки на плохорасширенную стѣнку скважины и не засорится ли при этомъ и т. д. Въ большинствѣ случаевъ заливочныя трубки ниже башмачнаго кольца не проходятъ, слѣдовательно цементный растворъ для того, чтобы дойти до забоя скважины, долженъ пройти черезъ столбъ воды иногда 30—40 сажень. Понятно, что дѣйствіе его при этихъ условіяхъ болѣе чѣмъ сомнительно.

Если бы вмѣсто 14" колонны была спущена колонна 16", то цементному раствору пришлось бы пройти столбъ воды высотой около 60 саж., а нерѣдко и значительно болѣе, такъ какъ заливочныя трубки дошли бы только до отрѣза. Отсюда ясно, насколько удовлетворительно будетъ заполненіе цементнымъ растворомъ сверху затрубнаго пространства, какимъ

бы путемъ мы ни заливали растворъ за отрѣзь (верхняя кромка вырѣзанныхъ трубъ—въ данномъ случаѣ 18'' діаметра), т. е., напр., посредствомъ разнаго рода конусообразныхъ и другихъ пробокъ и пр., которыми закрывается просвѣтъ вырѣзанныхъ трубъ во избѣжаніе попаданія цемента въ скважину (пробки снабжаются желѣзными выступами во избѣжаніе прилеганія къ какому нибудь одному боку) или посредствомъ крестовиковъ съ загнутыми внизъ патрубками и пр.

Такимъ именно образомъ цементировалось до послѣдняго времени большинство скважинъ въ Бакинскомъ районѣ.

Практика достаточно показала полную несостоятельность этого способа и, если подобная цементировка даетъ иногда какіе нибудь результаты, то скорѣе благодаря лишь счастливой случайности.

Какъ упомянуто выше, кромѣ описанной только что заливки сверху, примѣняется также заливка снизу. Прежде, чѣмъ приступить къ описанію этого способа, скажемъ нѣсколько словъ объ общей заливкѣ скважины.

Общая заливка въ настоящее время примѣняется почти всегда при буреніи новыхъ буровыхъ скважинъ. Состоитъ она, какъ извѣстно, въ заполненіи цементнымъ растворомъ междутрубнаго пространства, т. е. зазора, существующаго между двумя послѣдовательными рядами трубъ, спущенныхъ въ скважину.

Понятно, что если это пространство достаточно велико, при чемъ заливочныя трубки проходятъ свободно, то особыхъ затрудненій здѣсь быть не можетъ.

Бакинская практика выработала два типа общей заливки скважинъ: это заливка цементнымъ растворомъ сразу до верху всего междутрубнаго пространства, или во всякомъ случаѣ заливка раствора большими порціями, бочекъ по 150—200 заразъ, и заливка небольшими порціями, бочекъ по 25—30.

Подготовительныя работы для той или другой заливки различаются, главнымъ образомъ, высотой засыпаемой въ скважину пробки. При той или другой заливкѣ, во всякомъ случаѣ, приходится закрывать забой скважины, для чего засыпаютъ пробку саженой въ 10—15, иногда 20, для того, чтобы цементный растворъ изъ затрубнаго пространства не прошелъ снизу въ скважину.

Иногда такую пробку трамбуютъ. Пробку обыкновенно дѣлаютъ песчаную; глинистая пробка нежелательна потому, что при засыпкѣ ея глина, растворяясь въ водѣ, поднимается въ видѣ ила или мути въ затрубное пространство и, съ одной стороны, засоряетъ его, затрудняя доступъ туда цементнаго раствора, а съ другой—примѣшиваясь къ цементному раствору, лишаетъ его способности затвердѣванія. Что касается дальнѣйшей засыпки пробки, то роль ея затѣмъ совершенно иная, именно она засыпается съ цѣлью предохранить трубы отъ сжатія, чт (11) 11

возможно, если принять въ расчетъ значительный удѣльный вѣсъ цементнаго раствора (въ среднемъ 1,75).

Такъ, напримѣръ, при столбѣ цементнаго раствора высотой въ 14 саж. получается давленіе снаружи около 4 атмосферъ, т. е. давленіе безусловно опасное для цѣлости трубъ. Для того, чтобы избѣгнуть смятія трубъ при заливкѣ сразу большими порціями, насыпаютъ полную скважину песка и затѣмъ заливаютъ сразу возможно большее количество цементнаго раствора; заливаніе здѣсь производится безъ перерыва или вѣрнѣе съ небольшими перерывами, необходимыми для отвертыванія заливочныхъ трубокъ.

Послѣднія держать такимъ образомъ, чтобы конецъ ихъ всегда былъ погруженъ въ цементный растворъ; но по мѣрѣ заполнения затрубнаго пространства ихъ приходится приподымать, иначе онѣ могутъ застрять въ скважинѣ и оборваться при извлеченіи.

Послѣ отвердѣванія цементнаго раствора песчаную пробку очищаютъ.

При заливкѣ *небольшими порціями* скважину засыпаютъ лишь внизу, какъ это указано выше; далѣе же скважина вовсе не засыпается пескомъ. Работа здѣсь болѣе кропотливая, такъ какъ заливка затягивается на болѣе продолжительное время, и вообще болѣе рискованная, такъ какъ, если залить цемента слишкомъ много, можно смять трубы.

Понятно, что количество бочекъ, которое можетъ быть допущено каждый разъ, зависитъ отъ вмѣстимости междутрубнаго пространства.

Главную роль въ отношеніи возможности смятія трубъ играетъ здѣсь высота столба цементнаго раствора, почему при большомъ діаметрѣ трубъ можно взять больше бочекъ; наоборотъ, при малыхъ діаметрахъ приходится брать меньше бочекъ для одновременной заливки.

Къ недостаткамъ заливки малыми порціями слѣдуетъ отнести также то обстоятельство, что вслѣдствіе прониканія вмѣстѣ съ цементнымъ растворомъ въ заливочныя трубки воздуха, цементъ получается вверху губчатый, почему вся колонна, состоящая изъ затвердѣвшаго цемента, раздѣляется прослойками цемента хотя и отвердѣвшаго, но губчатого и, слѣдовательно, водопроницаемаго. Хотя передъ заливкой каждой отдѣльной порціи въ цѣляхъ удаленія вышеуказанной губчатой массы, трубки и прокачиваются обыкновенно водой, но нѣтъ возможности убѣдиться въ томъ, насколько такого рода прокачиваніе дѣйствительно.

При заливкѣ скважины большими порціями цементнаго раствора этотъ недостатокъ устраненъ, но за то имѣется другое обстоятельство. Именно, при засыпкѣ пробки вымытый водой мелкій песокъ, илъ и т. п. проникаютъ легко черезъ швы въ обсадныхъ трубахъ въ затрубное пространство и засариваютъ его, примѣшиваясь къ цементному раствору и лишая его возможности затвердѣть.

Понятно, что если взять песокъ достаточно крупный и при томъ не содержащій постороннихъ примѣсей (глины и пр.), то засариваніе не будетъ имѣть мѣста. Къ сожалѣнію, подходящаго песка въ Баку на мѣстѣ не имѣется, почему способъ этотъ рационально примѣнять, главнѣйше, въ тѣхъ случаяхъ, когда послѣдняя колонна состоитъ изъ такъ называемыхъ американскихъ трубъ, т. е. водонепроницаема, хотя на практикѣ примѣняютъ его иногда также и при клепанныхъ трубахъ.

Насколько вообще серьезна опасность прониканія черезъ швы клепанныхъ обсадныхъ трубъ воды, содержащей илъ и т. п. можно видѣть изъ слѣдующаго примѣра. Въ одной скважинѣ, наполненной водой, благодаря сильному притоку ея, почти до верху, производилась провѣрка колонны посредствомъ башмака, состоящаго изъ четырехъ склепанныхъ трубъ. Башмакъ, забитый внизу наглухо конусообразной пробкой, спущенъ былъ въ скважину на вилкѣ. Когда затѣмъ башмакъ былъ вынутъ изъ скважины, то наполнявшая его вода (не имѣвшая выхода черезъ нижнее отверстіе, закрытое пробкой) цѣлыми каскадами выливалась черезъ швы, несмотря на то, что чеканка сдѣлана была по виду очень тщательная. И это при ничтожномъ напорѣ (вся высота башмака менѣе 3 саж.).

Очевидно, что при болѣе или менѣе серьезномъ напорѣ чеканка даже самая тщательная оказывается бесполезной, и вода свободно проникаетъ черезъ швы.

Вопроса о разницѣ времени, потребнаго для заливки, мы не касались. Вообще выигрышъ времени въ нѣсколько дней не долженъ играть никакой роли въ вопросѣ о примѣненіи того или другаго способа заливки.

Слѣдовало бы принять за правило, чтобы цементному раствору при тампонажѣ буровыхъ скважинъ давать твердѣть не менѣе 28 дней. Цифра эта скорѣе мала, чѣмъ велика, такъ какъ лабораторные опыты, на основаніи которыхъ она найдена, производились при гораздо болѣе благопріятныхъ для затвердѣнія цемента условіяхъ.

Къ сожалѣнію, очень часто наблюдается погоня даже за двумя-тремя днями, между тѣмъ дѣло слишкомъ серьезно для того, чтобы изъ за такого ничтожнаго выигрыша времени стоило рисковать качествомъ заливки.

Извѣстно, что на Биби-Эйбатѣ, этомъ единственномъ въ мірѣ по богатству нефти мѣсторожденіи, имѣется не мало скважинъ, пробуренныхъ свыше 300 саж. и не дающихъ вовсе нефти, вслѣдствіе неудачной цементировки. Тамъ же есть и цѣлыя фирмы, погибшія отъ затопленія скважинъ водою. А вѣдь на Биби Эйбатѣ каждая скважина стоитъ нерѣдко свыше ста тысячъ рублей.

Еще болѣе печальное явленіе наблюдается при буреніи на новыхъ малоисслѣдованныхъ земляхъ.

Обыкновенно работы тамъ ведутся малоопытными техниками, не умѣющими справиться съ водой, тѣмъ болѣе, что специалистовъ по цементированію въ Баку слишкомъ мало и ими дорожатъ на мѣстѣ.

Въ результатѣ, иногда богатѣйшія въ смыслѣ нефтеносности мѣста, послѣ неудачно пробуренной скважины, затопленной водой, получаютъ репутацію неблагонадежныхъ. Къ такимъ мѣстамъ мы относимъ, наприкладъ, мѣстность близъ станціи Пута Зак. жел. дороги (Кергезъ), также мѣстность близъ Хурдаланъ и др. Еще, можно сказать, на дняхъ гремѣли нефтяныя мѣсторожденія Ферганской области. Въ настоящее же время лучшіе участки уже затоплены водой, вслѣдствіе чего можетъ наступить на долгіе годы полнѣйшее охлажденіе предпринимателей къ ферганскимъ мѣсторожденіямъ.

Чтобы закончить вопросъ объ общей заливкѣ, замѣтимъ, что для заливки верхней части скважины нерѣдко къ цементному раствору примѣшиваютъ песокъ въ томъ или другомъ количествѣ, при чемъ, принимая во вниманіе большую толщю раствора, съ приближеніемъ къ устью скважины песка прибавляютъ больше. Понятно, что прибавленіе песка въ растворъ, проходящій черезъ болѣе или менѣе значительный столбъ воды, безусловно недопустимо, такъ какъ песчинки, какъ болѣе тяжелыя, скорѣе осядутъ на дно и въ результатѣ могутъ получиться отдѣльныя прослойки изъ цементнаго раствора и изъ песка, черезъ который вода можетъ имѣть свободный доступъ.

Перейдемъ теперь къ вопросу о заполненіи цементнымъ растворомъ *затрубнаго* пространства снизу.

Если дѣло идетъ о заполненіи цементнымъ растворомъ *затрубнаго* пространства на небольшую высоту, то примѣняютъ, такъ называемую, заливку башмака. Она состоитъ въ слѣдующемъ: не допуская колонну трубъ *K* сажени на двѣ—три до забоя, (фиг. 6, Табл. I) наливаютъ въ скважину по трубкѣ *t* цементный растворъ (бочекъ 15—20), затѣмъ, пока растворъ еще жидокъ, колонну трубъ быстро опускаютъ, стараясь загнать ее подале въ глину. Затѣмъ трубку *t* вынимаютъ, а въ скважину забрасываютъ куски глины или заливаютъ глиняный растворъ черезъ трубки, чтобы цементъ внутри трубъ не затвердѣлъ слишкомъ сильно. Для черезъ три—четыре находящійся внутри трубъ цементъ очищаютъ.

Если подсчитать то количество цемента, какое, въ особенности при большихъ діаметрахъ, требуется для образованія цементнаго кольца высотой даже въ 2—3 саж., то станетъ понятнымъ, почему онъ не можетъ быть примѣняемъ въ тѣхъ случаяхъ, когда требуется поднять цементъ на высоту 40—50 саж.

Здѣсь, впрочемъ, стоимость цемента не играетъ существенной роли. Гораздо важнѣе другія обстоятельства.

Прежде всего надо принять во вниманіе тѣ сотрясенія, которымъ подвергалась бы колонна при очисткѣ такого рода цементной пробки.

Практика показываетъ, что забрасываніе кусковъ глины не дѣлаетъ пробку совершенно мягкой; если же ее очистить, пока она еще не успѣла совершенно затвердѣть, то цементъ изъ затрубнаго пространства, разжиженный къ тому же сотрясеніями колонны, можетъ черезъ швы вытечь въ скважину и даже смять трубы. Если же очистить пробку по окончательномъ затвердѣніи, то неизбежны трещины и, кромѣ того, связь между кольцомъ и окружающей породой будетъ нарушена, почему цементировка окажется бесполезной.

Есть еще одно чрезвычайно важное обстоятельство, именно вопросъ о томъ, свободна ли колонна, т. е. другими словами, можетъ ли она быть задавлена въ глину. Практика показываетъ, что сплошь и рядомъ колонна трубъ останавливается произвольно, слѣдовательно опустить ее въ глину не всегда возможно. Извѣстны также примѣры, когда совершенно свободныя колонны, послѣ заливки цементнаго раствора для цементирования башмака, не могли не только быть задавлены въ глину, но даже опущены до забоя, что въ особенности часто имѣетъ мѣсто при слишкомъ густомъ цементномъ растворѣ. Нечего и говорить, что при этомъ условіи заливка башмака совершенно бесполезна.

Итакъ, мы видимъ, что при описанномъ способѣ не только невозможно залить затрубное пространство на болѣе или менѣе значительную высоту, но нерѣдко даже вовсе невозможно произвести башмачную заливку.

Наиболѣе цѣлесообразнымъ признается въ настоящее время способъ заполнения цементнымъ растворомъ затрубнаго пространства снизу, посредствомъ, такъ называемаго, фонаря.

Способъ этотъ впервые сталъ примѣняться фирмой бр. Нобель, затѣмъ, постепенно измѣняясь и совершенствуясь, получилъ нынѣ широкое распространеніе.

Онъ примѣнялся мною многократно въ бытность мою управляющимъ нефтяными промыслами одной изъ крупнѣйшихъ бакинскихъ фирмъ, на нефтяныхъ промыслахъ въ Романахъ, Сабунчахъ, Балаханахъ, впослѣдствіи на Биби Эйбатъ при заливкѣ очень глубокихъ скважинъ. При удачѣ результаты получались поразительные.

Не всегда, впрочемъ, возможно было воспользоваться этимъ способомъ; на примѣръ, были случаи, когда вода, накачиваемая въ скважину для промывки, вовсе не проходила въ заливочныя трубки. Въ такихъ случаяхъ приходилось отказываться отъ заливки снизу.

Въ первое время часто рвались заливочныя трубки, что сильно затрудняло работу. Затѣмъ я сталъ примѣнять исключительно, такъ называемыя, колодезныя трубы 2" діаметра, имѣющія толщину стѣнокъ около $\frac{1}{4}$ ". Трубы эти оказались очень прочными и теперь, по моему настоянію, примѣняются при заливкѣ почти всеми фирмами.

Къ отрицательнымъ сторонамъ способа заливки посредствомъ фонаря

надо отнести его, такъ сказать, деликатность. Необходимо быть очень точнымъ при измѣреніи колоннъ трубъ и вообще тщательно слѣдить за выполнениемъ всѣхъ мелочей, которымъ обыкновенно придаютъ слишкомъ малое значеніе. Къ сожалѣнію, не всѣ буровые мастера смотрятъ достаточно серьезно на дѣло.

О подбашмачной заливкѣ мною сдѣланъ былъ докладъ Общему Собранію Бакинскаго Отдѣленія И. Р. Техническаго Общества 11-го декабря 1904 года, напечатанный въ Трудахъ Общества въ апрѣльской книжкѣ 1905 года. Затѣмъ, въ томъ же Техническомъ Обществѣ сдѣланъ мною въ августѣ 1905 года новый докладъ по вопросу о цементированіи буровыхъ скважинъ, дающій пснятіе о томъ, съ какими трудностями иногда приходится встрѣчаться бакинскому технику въ борьбѣ съ водой, а также какіе результаты могутъ быть достигнуты при одержаніи побѣды надъ этими трудностями.

II.

Цементированіе буровыхъ скважинъ снизу подъ давленіемъ, посредствомъ фонаря.

Цементированіе скважинъ снизу подъ давленіемъ имѣетъ цѣлью, главнымъ образомъ, заполненіе цементомъ затрубнаго пространства и сводится, какъ извѣстно, къ слѣдующему:

Пусть имѣемъ разрѣзъ буровой скважины, изображенный на фиг. 7 (Табл. II).

Чтобы заполнить цементомъ затрубное пространство a, a , устанавливаютъ въ нѣкоторомъ разстояніи отъ башмачнаго кольца K переборку P . Сквозь эту переборку пропущенъ конецъ промывочныхъ трубъ t , черезъ которыя сверху вливаютъ подъ переборку P цементный растворъ.

Послѣдній, наполнивъ пространство Q , поднимается затѣмъ вверхъ по затрубному пространству a , гдѣ, по истеченіи нѣкотораго времени, затвердѣваетъ. Заливочныя трубы затѣмъ убираютъ, а затвердѣвшую цементную пробку подъ переборкой P очищаютъ.

Вливаніе цемента черезъ трубки t можетъ быть произведено или посредствомъ насоса, или же простымъ вливаніемъ раствора сверху черезъ воронку. При цементированіи посредствомъ описываемаго ниже фонаря примѣняется послѣдній способъ.

Посмотримъ, какое давленіе при этомъ способѣ можетъ быть достигнуто подъ переборкой P .

Пусть пространство подъ переборкой, а также заливочныя трубки наполнены водой доверху. Пусть глубина скважины равна H саженой. Принимая, для грубаго подсчета, давленіе атмосферы равнымъ давленію водяного столба высотой 5 саженой, получимъ давленіе воды на стѣнки забоя скважины въ какомъ либо мѣстѣ M

равнымъ $\frac{H}{5}$ атмосферамъ.

Если, теперь, вмѣсто воды имѣемъ цементный растворъ удѣльнаго вѣса a , то получимъ давленіе равное:

$$\frac{H}{5} a \text{ атм.}$$

Если, напримѣръ, глубина скважины равна 200 саж., а удѣльный вѣсъ раствора равенъ 1,75 ¹⁾, то можетъ быть получено давленіе

$$\frac{200}{5} a \text{ атм.} = 70 \text{ атм.}$$

Если цементированіе производится въ породѣ, содержащей жидкость (воду), то понятно, что жидкость эта будетъ оказывать соотвѣтственное контръ-давленіе. Если, напримѣръ, столбъ воды въ скважинѣ до заливки равенъ 100 саж., то изъ полученнаго выше давленія придется вычесть давленіе этого столба, т. е.

$$\frac{100}{5} = 20 \text{ атм.}$$

Слѣдовательно, въ результатѣ получимъ

$$70 - 20 = 50 \text{ атм.}$$

Кромѣ того, мы не приняли во вниманіе треніе и другія потери давленія. Все же получается давленіе настолько значительное, что цементный растворъ можетъ въ нѣкоторой степени проникать въ породу (песокъ), т. е., слѣдовательно, послѣ затвердѣнія цемента, послѣдній будетъ, какъ бы въ соединеніи съ окружающей породой.

Изъ предыдущаго слѣдуетъ, что переборка P должна быть герметична. Достиженіе герметичности переборки представляетъ собою, такъ сказать, центр тяжести описываемаго способа.

Герметичность можетъ быть достигнута различными способами, напримѣръ, употребленіемъ набивки и т. д. Однако, приборы съ набивкой довольно сложны, а главное герметичность ихъ весьма сомнительна. То же слѣдуетъ сказать и о другихъ способахъ. Описываемый приборъ, предназначенный для той же цѣли, отличается своей значительной простотой и надежностью дѣйствія.

Аппаратъ состоитъ изъ слѣдующихъ частей: двѣ деревянныя шайбы A и B (Табл. II, фиг. 8 и 9) соединены между собою четырьмя вертикальными деревянными стойками $C C C C$ и желѣзными болтами $e e$.

Диаметръ шайбы A дѣлается на $\frac{3}{4}$ "—1" меньше внутренняго діаметра трубъ, для которыхъ предназначенъ фонарь; діаметръ же шайбы B меньше діаметра трубы на 1"—2".

¹⁾ Такой приблизительно удѣльный вѣсъ имѣетъ цементный растворъ крѣпостью 55° Боме

Шайба *A* имѣеть кожанный воротникъ *W*, зажатый между частями *K K* шайбы *A*.

Съ шайбой *A* соединенъ посредствомъ болтовъ флянецъ *F* (мѣдный); въ этотъ флянецъ, имѣющій лѣвую рѣзбу, ввертывается нижній конецъ трубокъ *t*, діаметромъ въ 2'', по которымъ вливается въ скважину цементный растворъ.

Шайба *A* имѣеть въ срединѣ отверстіе *O* діаметра, равнаго діаметру заливочныхъ трубокъ *t*. Отверстіе это прикрывается снизу клапаномъ *M*, который удерживается въ закрытомъ положеніи пружиной *N*, укрѣпленной на одной изъ стоекъ *C*. Назначеніе клапана *M* будетъ ясно изъ дальнѣйшаго.

Длина фонаря около 7 футъ.

Герметичность при употребленіи описаннаго фонаря достигается посредствомъ насыпной пробки изъ глины и песка, засыпаемыхъ въ скважину сверху на шайбу *A* (Табл. III, фиг. 10).

Кожанный воротникъ *W*, прижимаемый къ стѣнкамъ трубъ лежащей на немъ глиной, препятствуетъ прониканію подъ шайбу *A* песка, насыпаемаго сверхъ глины.

Пробки насыпается столько, чтобы давленіемъ цемента ее не смогло поднять. Практика показываетъ, что для этого достаточно насыпать 20—25 саж. пробки.

Фонарь спускается въ скважину на цементировочныхъ трубахъ, діаметромъ въ 2'', такимъ образомъ, чтобы остановившись внизу онъ выступалъ изъ подъ башмачнаго кольца фута на три—четыре. Слѣдовательно, длина части его, остающейся въ башмакѣ, равна около трехъ футъ; понятно, что выступающая изъ башмака часть фонаря должна помѣщаться въ расширенной части скважины, а такъ какъ при буреніи, ниже рѣзцовъ скважина остается нерасширенной, то нерасширенную часть скважины передъ спускомъ фонаря необходимо засыпать до требуемой глубины и тщательно утрамбовать; для засыпки съ успѣхомъ можетъ служить битый кирпичъ и т. п.

Трамбованіе забоя необходимо во избѣжаніе самопроизвольнаго опусканія фонаря въ грунтъ подъ тяжестью насыпаемой на него сверху пробки.

Замѣтимъ кстати, что при работѣ съ описываемыми фонарями необходимо весьма тщательно измѣрять какъ длину колонны, такъ и длину опускаемыхъ трубочекъ, также глубину скважины; понятно, что вполне возможная при недостаточно точномъ измѣреніи, въ особенности при глубокихъ скважинахъ, ошибка, напр., на 2—3 фута можетъ имѣть роковыя послѣдствія для всей дальнѣйшей работы.

Обращаемъ на это обстоятельство вниманіе въ особенности въ виду существующаго въ Бакинскомъ районѣ обычая считать длину колонны обсадныхъ трубъ по числу спущенныхъ трубъ, принимая длину каждой

трубы 4' 8". Въ дѣйствительности трубы обыкновенно дѣлаются нѣсколько короче, вслѣдствіе чего оказывается короче и длина всей колонны; разница достигаетъ при большой глубинѣ скважины иногда 7'—8' и даже больше.

Когда фонарь нижней своей шайбой *B* поставленъ на утрамбованный забой скважины, приступаютъ къ засыпкѣ пробки.

Понятно, что разъ поставленный фонарь не долженъ быть поднимемъ кверху, такъ какъ при попыткѣ поднять его вѣсомъ столба жидкости, находящейся надъ шайбой *A* (благодаря кожаному воротнику, шайба *A* при движеніи вверхъ дѣйствуетъ, какъ поршень), фонарь можетъ быть оторванъ отъ трубочекъ.

Чтобы убѣдиться, что заливочныя трубки *t* не засорены, что случается нерѣдко, черезъ нихъ передъ засыпкой пробки прокачиваютъ воду.

Качать воду при этомъ полезно подольше, такъ какъ пока пробка не насыпана, находящійся въ скважинѣ иль отчасти проходить внутрь колонны трубъ, гдѣ онъ вреда не приноситъ, впослѣдствіи же иль этотъ попадаетъ въ затрубное пространство, гдѣ, смѣшиваясь съ цементнымъ растворомъ, уменьшаетъ прочность цемента.

Замѣтимъ, что, несмотря на трамбованіе забоя, все же возможно нѣкоторое осѣданіе фонаря, почему полезно верхній хомутикъ на заливочныхъ трубахъ ставить на одинъ—два дюйма выше кромки верхней муфты обсадныхъ трубъ, иначе при осѣданіи фонаря заливочныя трубки могутъ оборваться.

Если трубки при спускѣ почему либо будутъ засорены, то въ виду невозможности вынуть ихъ обратно—безъ порчи фонаря, ихъ приходится промывать водою, для чего въ эти трубки пропускаютъ трубки меньшаго діаметра (напр. $\frac{3}{4}$ ").

Понятно, что для промывокъ во всѣхъ случаяхъ необходимо употреблять воду хорошаго качества, содержащую возможно меньше солей, напр., морскую. Вода не должна содержать ила, который очень вредно отражается на крѣпости цемента.

Когда забой достаточно промытъ, въ скважину небольшими порціями бросаютъ нѣсколько носилокъ вязкой глины (3—4); послѣдняя, ложась на шайбу *A*, прижимаетъ кожу *W* къ стѣнкамъ обсадныхъ трубъ, чѣмъ препятствуетъ прониканію подъ шайбу *A* песка, насыпаемаго сверхъ глины, о чемъ было уже упомянуто выше.

Передъ спускомъ фонаря необходимо убѣдиться, удовлетворяетъ ли кожаный воротникъ своему назначенію, т. е. прилегаютъ ли хорошо его кромки къ стѣнкамъ обсадныхъ трубъ.

Послѣ засыпки въ скважину глины, начинаютъ постепенно засыпать песокъ.

Песокъ слѣдуетъ брать чистый, безъ примѣси глины, покрупнѣе. Слишкомъ мелкій песокъ садится очень трудно.

Чтобы не дать образоваться своду, песокъ слѣдуетъ засыпать небольшими порціями; полезно песокъ смачивать водой, чтобы онъ поскорѣе осѣдалъ. Количество песка рассчитывается такимъ образомъ, чтобы надъ шайбой *A* образовалась пробка саженей въ 20—25.

Во избѣжаніе грубой ошибки полезно измѣрять объемъ песка, напримеръ, трубой того же діаметра, что и послѣдній рядъ обсадныхъ трубъ.

На фиг. 10, Табл. III, изображенъ разрѣзъ скважины во время заливки цементнаго раствора.

Такъ какъ при описываемомъ приборѣ герметичность переборки достигается искусственной пробкой, то понятно, что пробка должна быть по возможности плотнѣе, т. е., слѣдовательно, необходимо дать песку хорошо осѣсть. Осѣданіе песка вообще происходитъ довольно медленно, почему приходится ждать не менѣе 2 (лучше 3) сутокъ, прежде, чѣмъ можно быть увѣреннымъ, что весь засыпанный песокъ осѣлъ.

Для ускоренія можно пропустить песокъ черезъ второй комплектъ заливочныхъ трубокъ, спущенныхъ въ скважину до шайбы *A*. Но для этого приходится разводить песокъ водой и заливать его въ трубки на подобіе цемента.

По истеченіи двухъ-трехъ сутокъ приступаютъ вновь къ промывкѣ скважины, для чего соединивъ трубки съ водяной линіей, качаютъ въ нихъ воду въ теченіе четырехъ-пяти часовъ (насосомъ, подающимъ приблизительно 1500—2000 ведеръ въ часъ).

Само собой понятно, что если вода совершенно не поступаетъ въ трубки, то и самая заливка невозможна.

Не слѣдуетъ, однако, упускать изъ виду, что показаніе монومتра, поставленнаго на водяной линіи, нерѣдко можетъ ввести въ заблужденіе относительно того, дѣйствительно ли вода не поступаетъ въ скважину. Такъ, нерѣдко стрѣлка монومتра показываетъ 250—300 фунт., изъ муфтовыхъ соединеній брызжетъ вода и кажется, будто она вовсе не идетъ въ скважину, между тѣмъ при тщательномъ изслѣдованіи легко убѣдиться, что вода въ скважину хотя и медленно, но все же поступаетъ и что слѣдовательно, цементировка вполне возможна.

Указываемъ на это обстоятельство въ виду того, что иногда, руководствуясь правиломъ: „вода не идетъ, а цементъ пойдетъ“, не промывъ скважину, какъ слѣдуетъ, приступаютъ прямо къ заливкѣ цементнаго раствора.

Между тѣмъ, тщательная промывка скважины является однимъ изъ необходимыхъ условій для удачной цементировки и непременно должна быть произведена хотя бы и съ потерей времени, иначе цементъ отъ примѣси грязи получается рыхлый и можетъ даже вовсе не затвердѣть.

Итакъ, послѣ тщательной промывки приступаютъ къ самой заливкѣ.

Заливку цементнаго раствора дѣлають посредствомъ воронки съ сѣткой по общепринятому способу. Цементный растворъ, смотря по надобности (желаніе или нежеланіе дать ему возможность проникать далеко въ окружающую породу и т. п.), можетъ быть взятъ той или другой густоты. Наибольше употребительная крѣпость раствора 50° — 55° Боме. Слишкомъ жидкій цементъ плохо затвердѣваетъ, цементъ же слишкомъ густой образуетъ пробку въ заливочныхъ трубкахъ, что дѣлаетъ невозможнымъ заливку раствора.

Если сразу растворъ не идетъ, то иногда полезно, какъ и вообще при заливкѣ цемента, надставить одну—двѣ трубки и влить 10—20 ведеръ раствора сверху (съ поматей буровой башни), послѣ чего можно снять надставленные трубки и продолжать заливать уже внизу. Обыкновенно заливаютъ сразу 40—50 бочекъ чистаго цемента, безъ примѣси песка.

Когда весь предназначенный для заливки цементъ влить, приступаютъ къ извлеченію заливочныхъ трубокъ, для чего нужно разъединить ихъ съ фонаремъ. Это достигается вращеніемъ трубокъ вправо. Отвертываніе трубокъ не представляетъ особыхъ затрудненій, тѣмъ болѣе, что флянecъ, посредствомъ котораго трубки соединены съ фонаремъ, какъ уже упоминалось, дѣлается мѣдный, слѣдовательно заѣданіе въ рѣзбѣ не можетъ имѣть мѣста. Точно такъ же не представляетъ затрудненія и извлеченіе трубокъ, несмотря на плотное слеживаніе песка, что подтверждается многочисленными случаями изъ практики, если только пробка не слишкомъ высока.

При описаніи устройства прибора было указано, что отверстіе въ шайбѣ *A*, черезъ которое цементный растворъ проходитъ подъ эту шайбу, закрывается снизу особымъ клапаномъ *M* (Табл. II фиг. 9). Во время вливанія раствора клапанъ вѣсомъ раствора отклоняется внизъ по окончаніи же заливки онъ, благодаря упругости пружины, стремится занять первоначальное положеніе.

Послѣ разъединенія заливочныхъ трубокъ съ флянцемъ *F*, благодаря разности давленій, клапанъ плотно прижимается къ своему гнѣзду, чѣмъ устраняется возможность вытеканія цементнаго раствора черезъ отверстіе *O* въ обсадныя трубы.

Цементъ, оставшійся въ заливочныхъ трубкахъ, послѣ разъединенія ихъ съ фонаремъ, выливается въ скважину и трубки выходятъ чистыми.

Давъ цементу затвердѣть въ теченіе 2—4 недѣль, приступаютъ къ очисткѣ пробки, при чемъ фонарь изрубають.

Очистка пробки, если въ скважину не попалъ снизу цементный растворъ, не представляетъ затрудненій; пробка чистится легко насосомъ, американкой и т. п. даже безъ спуска въ скважину долота. Впрочемъ, для ускоренія работы иногда спускають инструментъ съ долотомъ, но, понятно, работаютъ имъ лишь съ цѣли.

Фонарь же, а также цементную пробку подъ шайбой *A* приходится рубить уже съ фрейфала.

Имѣются примѣры, доказывающіе, что при описанномъ способѣ цементный растворъ въ затрубномъ пространствѣ поднимается на высоту до 50 саж. и даже выше.

Приведемъ изъ нихъ два.

Такъ, напримѣръ, въ буровой № 75 на участкѣ 33 Романы, Европейской нефтяной комп., цементъ поднялся на высоту свыше 50 саженей.

Разрѣзь этой буровой (Табл. III, фиг. 11).

Въ скважинѣ этой 20'' трубами пройдено было до глубины 158 саж., при чемъ 20'' трубы вышли изъ предыдущаго 22'' башмака около 8 саж. Залито было 64 бочки цемента, который поднялся до глубины 108 саж. отъ верху.

Присутствіе цемента на этой глубинѣ установлено слѣдующимъ образомъ: послѣ заливки снизу было приступлено къ заливкѣ междутрубнаго пространства (между трубами 20''—26'', такъ какъ 24'' и 22'' трубы были вырѣзаны (Табл. III, фиг. 11); съ этой цѣлью въ междутрубное пространство опущены были трубочки $\frac{3}{4}$ '', которыя остановились на глубинѣ 108 саж.

Чтобы убѣдиться, дѣйствительно ли трубочки остановились на цементѣ, а не по какой либо другой причинѣ, онѣ были извлечены наверхъ, при чемъ оказалось, что на концѣ нижней трубки присталъ цементъ. Спущенныя вновь трубочки остановились на той же глубинѣ 108 саж.

Въ буровой № 76 на томъ же участкѣ (см. разрѣзь) произведена цементировка снизу 24'' колонны, спущенной на глубинѣ 154 саж. колонна эта вышла изъ башмака предыдущаго діаметра 34 саж.

Влито было 60 бочекъ цемента.

Послѣ затвердѣнія цемента, приступлено было къ вырѣзыванію 24'' колонны на глубинѣ 110 саж. Однако, поднять трубы съ этой глубины оказалось невозможнымъ. Сначала предполагалось, что неправильно дѣйствуетъ труборѣзка (хотя ролики указывали противоположное); вслѣдствіе этого, послѣ нѣсколькихъ, принятыхъ за неудачные, рѣзовъ, труборѣзка была замѣнена другой, но безрезультатно. Пришлось рѣзать все выше и выше и, наконецъ, удалось посредствомъ гидравлическихъ домкратовъ оторвать трубы, отрѣзанныя на глубинѣ 105 саж.

По извлеченіи вырѣзанной колонны оказалось, что нижнія трубы облѣплены цементнымъ растворомъ, рѣзь же былъ совершенно чистымъ.

Такимъ образомъ, оказалось, что цементъ поднялся на высоту $154 - 105 = 49$ саж.

Столь же удачной оказалась заливка и во многихъ другихъ скважинахъ.

Посмотримъ, какія преимущества передъ общепринятыми способами даетъ заливка скважинъ посредствомъ фонаря.

Извѣстно, что заливка затрубнаго пространства представляет собой вообще наиболѣе слабую сторону цементирования.

При общепринятомъ способѣ цементирования башмаковъ, цементъ въ затрубномъ пространствѣ поднимается лишь на незначительную, сравнительно, высоту. Если, напримѣръ, цементируемъ башмакъ 24'' колонны, то вливъ, напримѣръ, 20 бочекъ цемента, получимъ въ затрубномъ пространствѣ кольцо высотой лишь около 3 саж., что легко подсчитать, и о чемъ уже было сказано выше.

При этомъ, если башмакъ 24'' колонны почему либо не можетъ быть задавленъ въ глину, то цементъ въ трубахъ возможно удалить лишь по затвердѣніи, т. е., другими словами, придется рубить въ трубахъ цементную пробку высотой въ нѣсколько сажень.

При такого рода рубкѣ отъ сотрясенія легко могутъ образоваться трещины въ цементѣ, заполняющемъ затрубное пространство, уже не говоря о потерѣ времени и проч., тогда какъ при заливкѣ посредствомъ фонаря приходится рубить лишь нѣсколько футовъ цементной пробки при значительно большемъ поднятіи цемента въ затрубномъ пространствѣ. Послѣ цементирования башмака по общепринятому способу, обыкновенно приступаютъ къ заливкѣ отрѣза, для чего трубы вырѣзываются на нѣсколько сажень выше башмака предыдущей колонны, и затѣмъ тѣмъ или другимъ способомъ заливаютъ цементный растворъ за отрѣзъ.

Наиболѣе распространенный способъ заливки—это заливаніе раствора за отрѣзъ посредствомъ нѣсколькихъ отводовъ, соединенныхъ съ общей трубкой, идущей къ устью скважины, при чемъ свободные концы отводовъ заходятъ за отрѣзъ.

Можетъ ли, однако, этотъ способъ въ достаточной мѣрѣ гарантировать доброкачественность заливки?

Такъ какъ концы трубокъ (отводовъ), посредствомъ которыхъ вливается растворъ, остаются открытыми, то понятно, что цементный растворъ сейчасъ же по выходѣ своемъ изъ отводовъ теряетъ тотъ напоръ, подъ которымъ онъ до того находился, и осѣдаетъ къ забою скважины исключительно подъ влияніемъ своего вѣса.

Пусть колонна вышла изъ предыдущаго башмака 30 саж.

Для того, чтобы дойти къ забою скважины, первыя, такъ сказать, порціи цементнаго раствора должны пройти черезъ громадный столбъ воды. Понятно, что въ большинствѣ случаевъ растворъ при этомъ будетъ настолько выщелоченъ на своемъ пути, что въ значительной степени теряетъ способность затвердѣванія и оседаетъ, напримѣръ, въ видѣ инертнаго песка, состоящаго изъ затвердѣвшихъ уже при движеніи сквозь водяной столбъ отдѣльныхъ крупинокъ цемента (см. глава I).

Ясно, что при заливкѣ снизу выщелачиваніе цементнаго раствора не можетъ имѣть мѣста, такъ какъ вода, какъ болѣе легкая, все время находится надъ растворомъ.

Мы взяли наиболѣе благоприятный случай, когда цементный растворъ все же въ томъ или другомъ видѣ достигаетъ забоя скважинъ.

Можно, однако, смѣло утверждать, что при болѣе или менѣе значительномъ выходѣ колонны изъ предыдущаго башмака цементный растворъ врядъ ли дойдетъ къ своему назначенію, въ особенности, если принять во вниманіе, что затрубное пространство нерѣдко въ той или другой степени засорено, вслѣдствіе болѣе или менѣе значительныхъ обваловъ пройденныхъ породъ.

При равныхъ прочихъ условіяхъ естественно предполагать, что засореніе это больше сверху, такъ какъ здѣсь породы, пройденныя раньше нижележащихъ, болѣе продолжительное время подвергались дѣйствию воды и пр.

При такихъ условіяхъ можетъ случиться, что цементный растворъ, не имѣя напора, пройдетъ лишь на ничтожную глубину ниже отрѣза, т. е. не попадетъ вовсе туда, куда онъ предназначался.

Засореніе затрубнаго пространства тѣмъ вѣроятнѣе, что время, которое обыкновенно проходитъ со дня окончанія углубленія до начала цементировки, довольно продолжительно.

Такъ, на цементированіе башмака по общепринятому способу съ очисткой пробки и пр. требуется около 3—4 дней; на вырѣзываніе колонны, извлеченіе ея, спускъ трубочекъ и пр., смотря по глубинѣ скважины, приблизительно дней 8; въ общемъ, слѣдовательно, имѣемъ свыше 10 дней.

При тѣхъ же условіяхъ, при цементированіи посредствомъ фонаря, когда вырѣзываніе трубъ производится послѣ цементированія—въ случаѣ, если бы породы вверху отчасти обвалились, все же будетъ зацементирована наиболѣе важная часть затрубнаго пространства; уже не говоря о томъ, что, поступая въ затрубное пространство подъ напоромъ, растворъ заполнитъ собой всѣ свободные промежутки и въ значительной мѣрѣ парализуетъ вредное вліяніе обваловъ.

Здѣсь мы взяли общій случай, но, переходя къ частностямъ, можемъ указать на случаи, когда заливка отрѣза, т. е. заполненіе затрубнаго пространства сверху прямо невозможна.

Пусть, напримѣръ, въ приведенномъ выше примѣрѣ, вскорѣ послѣ выхода изъ предыдущаго башмака, колонной пройденъ былъ обвалистый грунтъ. Или же пусть, напримѣръ, на нѣкоторой глубинѣ было произведено пробное тартаніе, давшее отрицательные результаты, и по окончаніи тартанія скважину продолжаютъ углублять.

Болѣе чѣмъ вѣроятно, что въ обоихъ этихъ случаяхъ порода будетъ настолько плотно прилегать къ трубамъ, что прониканіе цемента сверху въ затрубное пространство станетъ почти невозможнымъ, между тѣмъ посредствомъ фонаря нерѣдко (хотя и не всегда) является возможность зацементировать затрубное пространство снизу, ниже обвала.

Далѣе: вода, заполняющая затрубное пространство, обыкновенно содержитъ въ той или другой степени илъ и пр. Илъ этотъ, осѣдая, образуетъ располагающееся вокругъ трубъ кольцо. Понятно, что въ пространство, куда осѣлъ илъ, не можетъ попасть цементъ заливаемый сверху, напримѣръ, за отрѣзъ: при употребленіи фонаря илъ этотъ, промываемый снизу водой, поднимается наверхъ, въ нижнюю же часть затрубнаго пространства попадаетъ цементный растворъ, не разбавленный водой и свободный отъ постороннихъ примѣсей.

Вообще неизбежное присутствіе ила у забоя скважинъ почти не вліяетъ на успѣшный ходъ заливки, такъ какъ цементный растворъ поступаетъ къ забою скважинъ снизу, и вся муть, находящаяся внизу, сначала водой при промывкѣ, а затѣмъ растворомъ цемента гонится кверху, гдѣ онъ уже не приноситъ такого вреда.

Въ томъ даже случаѣ, если по какой либо причинѣ забой скважины недостаточно тщательно промытъ, первыя порціи цемента, залитаго снизу, омывъ забой и смѣшавшись съ иломъ и грязью, въ концѣ концовъ окажутся наверху.

Особенно цѣнна заливка посредствомъ фонаря въ тѣхъ случаяхъ, когда колонна уже остановилась и, слѣдовательно, не можетъ быть завлена въ глину.

Понятно, что заливка посредствомъ фонаря можетъ быть сдѣлана и при несвободной колоннѣ.

Отсутствіе необходимости задавить непременно колонну въ глину особенно важно въ тѣхъ случаяхъ, когда приходится искать нефть, т. е. при нахожденіи, напримѣръ, новаго нефтеноснаго пласта.

Случается, что послѣ цементирования и задавливанія колонны въ глину, пройдя эту глину, встрѣчаютъ вновь водяной пластъ; для закрытія воды изъ этого пласта потребуется новое цементированіе съ потерей ряда трубъ и проч.

При заливкѣ же снизу цементированіе можетъ быть произведено во многихъ случаяхъ уже по достиженіи нефтеноснаго пласта, чѣмъ въ значительной степени сберегается діаметръ скважины и пр.

Незамѣнима заливка снизу въ тѣхъ случаяхъ, когда не имѣется достаточно толстаго пласта глины, чтобы можно было въ нее задавить колонну.

Мы знаемъ, что именно подобныя условія имѣютъ мѣсто на значительной части Балахано-Сабунчинской площади.

Извѣстны также случаи весьма удачныхъ заливокъ скважинъ, уже бывшихъ въ тартаніи и дававшихъ до цементирования воду. Нѣкоторыя скважины послѣ заливки давали по нѣсколько тысячъ пудовъ нефти въ сутки и даже нѣкоторое время фонтанировали, хотя до заливки считались водяными.

Можно полагать, что цементированіе снизу сыграетъ немаловажную роль также въ вопросѣ о предохранительныхъ колоннахъ.

Всѣмъ извѣстны многочисленные случаи слома не только двухъ, но и трехъ рядовъ обсадныхъ трубъ, при чемъ рубка этихъ трубъ въ послѣдствіи при ремонтѣ скважинъ часто очень затруднительна.

Можно съ достаточной вѣроятностью утверждать, что наиболѣе обыкновенная причина слома трубъ — обвалы, которые въ значительной степени можно уменьшить тщательнымъ заполненіемъ затрубнаго пространства цементомъ; быть можетъ практика покажетъ, что, вмѣсто спуска предохранительныхъ колоннъ, въ нѣкоторыхъ случаяхъ цѣлесообразнѣе производить заливку затрубнаго пространства подъ давленіемъ.

А если вспомнить при этомъ, что обвалы же весьма нерѣдко влекутъ за собою обводненіе скважины, въ особенности при незначительной мощности пласта породы (глины), раздѣляющей водоносныя породы отъ нефтеносной, то необходимость заполнения затрубнаго пространства цементомъ станетъ еще болѣе очевидной.

Извѣстно, что на промыслахъ Т-ва бр. Нобель во многихъ случаяхъ вовсе не спускаютъ предохранительныхъ колоннъ.

Если принять во вниманіе стоимость предохранительной колонны, уменьшеніе діаметра и пр., то и съ этой стороны цементированіе снизу представляется не лишеннымъ интереса.

Описываемый способъ цементированія буровыхъ скважинъ подъ давленіемъ получилъ въ настоящее время широкое примѣненіе. Уже въ №№ 18 — 19 журнала „Нефтяное Дѣло“ за 1905 годъ (ноябрь) читаемъ: „Подбашмачная заливка, примѣнявшаяся до этого года лишь въ единичныхъ случаяхъ, теперь, послѣ доклада г. А. Богушевскаго, сдѣланнаго имъ въ засѣданіи Бакинскаго Отдѣленія И. Р. Техническаго Общества 2 декабря прошлаго года, о способѣ производства этой заливки, принимаетъ все большее и большее распространеніе на Бакинскомъ промысловомъ районѣ“ (стр. 1838). Въ послѣднее же время почти всѣ фирмы стали примѣнять подбашмачную заливку, при чемъ мною лично произведено значительное количество заливокъ какъ на Балахано-Сабунчинской и Романинской площадяхъ, такъ и, главнымъ образомъ, на Биби-Эйбатѣ.

Къ изложенному выше о подбашмачной заливкѣ считаемъ нелишнимъ добавить, что при такой заливкѣ приходится имѣть въ виду слѣдующія обстоятельства: ясно, что желательнѣе влить какъ можно больше цемента, чтобы онъ поднялся въ затрубномъ пространствѣ какъ можно выше. Практика показываетъ, что насыпка песчаной пробки свыше 30 саж. является опасной, такъ какъ отвертываніе трубокъ послѣ заливки становится затруднительнымъ. Съ другой стороны, заливка цементнаго раствора въ затрубное пространство выше пробки можетъ въ нѣкоторыхъ случаяхъ вызвать смятіе трубъ отъ давленія цементнаго раствора снаружи.

Если принять для грубаго подсчета давленіе атмосферы равнымъ давленію столба воды въ 5 саж., то принявъ удѣльный вѣсъ цементнаго раствора крѣпости около 50° Боде равнымъ 1,75, найдемъ высоту столба

цементнаго раствора равной $\frac{5}{1,75}$ приблизительно 2,8 саж., соотвѣтств. давленію одной атмосферы.

Пусть цементный растворъ поднялся въ затрубномъ пространствѣ на 30 саж. выше пробки; давленіе столба воды высотой въ 30 саж., находящейся въ трубахъ надъ пробкой— $\frac{30}{5}=6$ атм.; давленіе снаружи цементнаго раствора $\frac{30}{2,8}$ свыше 10 атм., т. е., слѣдовательно, давленіе снаружи превыситъ внутреннее давленіе на $10-6=4$ —свыше четырехъ атмосферъ, т. е. обсадныя трубы будутъ подвержены давленію снаружи свыше четырехъ атмосферъ.

Не говоря уже о томъ, что при такомъ давленіи швы въ трубахъ могутъ пропускать цементный растворъ внутрь колонны, можно, кромѣ того, опасаться сплющиванія самой колонны, въ особенности при большихъ діаметрахъ трубъ. Поэтому приходится довольствоваться меньшей высотой, напр., саженой на 20 выше пробки; при этомъ наружное давленіе выражается $\frac{20}{5}=4$ атм., давленіе изнутри $\frac{20}{2,8}=6,2$ атм.: т. е., слѣдовательно, наружное давленіе превосходитъ внутреннее на $6,2-4=2,2$ атм.

Понятно, что при большихъ діаметрахъ трубъ даже и такое давленіе безопасно.

Для приблизительнаго подсчета допустимой высоты поднятія цементнаго раствора можно руководствоваться слѣдующей простой формулой: назвавъ діаметръ скважины въ дюймахъ черезъ d , получимъ искомую высоту H въ футахъ равной $H=140$ футовъ— $4 d$ фут.

Такъ, напримѣръ, при діаметрѣ скважины равномъ $18\frac{1}{2}$, $H=140-4 \times 18=68$ фут., или 10 саж., т. е. при высотѣ пробки, напр., въ 30 саж. расчетъ количества цемента можно вести на высоту $30+10$ саж. = 40 саж.

Самый расчетъ количества бочекъ цемента, достаточнаго для заливки, производится вычисленіемъ объема затрубнаго пространства, для чего должно быть извѣстно расширеніе, съ какимъ проходила скважина. Необходимо также принять во вниманіе, на сколько саженой колонна вышла изъ предыдущаго башмака.

Пусть, напримѣръ, имѣемъ схематическіе разрѣзы двухъ скважинъ № 1 и № 2. (Табл. III, фиг. 12). Въ скважинѣ № 2 послѣдній рядъ трубъ вышелъ изъ предыдущаго башмака 35 саж., слѣдовательно требуется заполнить цементомъ затрубное пространство на высоту 35 саж., и, кромѣ того, часть междутрубнаго пространства. Имѣя въ виду вырѣзать $18''$ колонну и, спустивъ колонну $16''$, произвести общую заливку, необходимо поднять цементъ на нѣсколько саженой, напр., на 5 саж. выше башмака предыдущей $20''$ колонны, т. е. на высоту около 40 саж. При тѣхъ же условіяхъ въ скважинѣ № 1 достаточно поднять цементъ на $15+5$ саж. = 20 саж., а

такъ какъ съ увеличеніемъ требуемой высоты поднятія раствора трудность работы значительно возрастаетъ, при общей же заливкѣ лишніе 20—25 саж. не представляютъ существенной разницы, то не стоитъ особенно гнаться за тѣмъ, чтобы въ скважинѣ № 1 поднять цементный растворъ особенно высоко, а вполнѣ можно ограничиться 20—25 саж.

Нужно замѣтить, что, какъ это показываетъ практика, подсчетъ объема даетъ цифру лишь приблизительную; обыкновенно цементъ оказывается поднявшимся на большую высоту противъ полученной подсчетомъ. Это объясняется, съ одной стороны, тѣмъ обстоятельствомъ, что затрубное пространство обыкновенно бываетъ въ большей или меньшей мѣрѣ засорено, также еще и тѣмъ, что, благодаря проникающему въ скважины вмѣстѣ съ цементнымъ растворомъ воздуху, затвердѣвшій растворъ въ затрубномъ пространствѣ въ верхней своей части оказывается обыкновенно пористымъ и занимаетъ поэтому большій объемъ, чѣмъ то выходитъ по расчету. Можно принять для приблизительнаго подсчета, что дѣйствительная высота до 10% выше вычисленной теоретически.

Заканчивая главу о подбашмачной заливкѣ, считаемъ нужнымъ замѣтить, что до появленія описаннаго выше фонаря были также попытки примѣнять приборы иной конструкціи.

Вообще приборы для заливки снизу подъ давленіемъ затрубнаго пространства могутъ быть раздѣлены по ихъ конструкціи на два типа: 1) приборы, въ которыхъ герметичность достигается тѣми или другими механическими приспособленіями безъ насыпной пробки, и 2) приборы съ насыпной пробкой.

Практика показываетъ, что наиболѣе вѣрный и въ то же время простой способъ изоляціи обсадныхъ трубъ отъ прониканія въ нихъ снизу, при цементированіи подъ давленіемъ, цементнаго раствора—это насыпная пробка. Какъ бы ни были остроумны тѣ или другія приспособленія, они, какъ всякіе механизмы, находящіеся при томъ иногда на весьма значительной глубинѣ, всегда могутъ быть подвергнуты тѣмъ или инымъ случайностямъ. Между тѣмъ, плотно осѣвшая и при томъ достаточной высоты песчаная пробка представляетъ собой громадное сопротивленіе двигающему ее усилію и можетъ выдержать неограниченное давленіе.

Необходимо, однако, чтобы песокъ былъ чистый, безъ примѣси глины и при томъ средней крупности, лучше всего, такъ называемый, „желтый песокъ“. Мелкій песокъ долго осѣдаетъ; примѣсь глины препятствуетъ плотному осѣданію, такъ какъ даетъ илистую муть. Кромѣ того, какъ мелкій песокъ, такъ и муть легко могутъ попадать черезъ швы трубъ въ затрубное пространство и засорять таковое. Засыпка должна производиться медленно, мелкими порціями, во избѣжаніе образованія, такъ называемой, патронной пробки. При насыпкѣ пробки въ 25—30 саж. въ глубокихъ скважинахъ съ большимъ столбомъ жидкости засыпка продолжается въ среднемъ около двухъ дней, а осѣданіе пробки дня три—четыре.

Такая пробка представляет собою, можно сказать, идеальную изоляцію. Но такъ какъ чѣмъ больше приходится насыпать пробки, тѣмъ больше затрачивается времени на насыпку, а затѣмъ въ послѣдствіи и на чистку ея и, кромѣ того, извлеченіе заливочныхъ трубокъ, послѣ окончанія цементирования, при большихъ пробкахъ труднѣе, то является вопросъ: нельзя ли засыпать пробки поменьше?

Посмотримъ, на какую высоту можетъ быть поднятъ цементный растворъ въ затрубномъ пространствѣ въ случаѣ примѣненія приборовъ для цементирования снизу, не требующихъ засыпки пробки. Примемъ удѣльный вѣсъ цементнаго раствора по прежнему равнымъ 1,75. Пусть цементный растворъ поднялся въ затрубномъ пространствѣ на высоту 20 саж. Полагая, что уровень жидкости какъ въ скважинѣ, такъ и въ затрубномъ пространствѣ приблизительно одинаковъ (благодаря сообщенію черезъ швы обсадныхъ трубъ) и, выразивъ его въ атмосферахъ черезъ a , имѣемъ давленіе на нижнія трубы изнутри равнымъ $a + \frac{20}{5} = a + 4$ атм.; давленіе же снаружи будетъ равно $a + \frac{20 \cdot 1,75}{5} = a + 7$ атм., т. е. на три атмосф. больше. Сравнивая это давленіе съ тѣмъ, какое имѣетъ мѣсто въ паровыхъ котлахъ, можно полагать, что при болѣе или менѣе значительныхъ діаметрахъ врядъ ли рационально подвергать трубы большому давленію, иначе можно опасаться, что трубы сдавить.

Мы знаемъ, что случаи сдавливанія трубъ при цементированіи скважинъ бывали, и именно это обстоятельство заставило прибѣгать къ засыпкѣ пробки въ скважину при общей заливкѣ; въ тѣхъ же случаяхъ, когда пробку не засыпають, приходится заливать растворъ небольшими порціями (см. выше).

Изъ сказаннаго ясно, что въ тѣхъ случаяхъ, когда требуется поднять въ затрубномъ пространствѣ цементный растворъ на высоту, напр. 50 саж., что вполне достижимо, въ дѣйствительности необходимость заставляетъ насыпать пробку 25—30 саж. во избѣжаніе смятія трубъ.

Чтобы избѣжать насыпки песчаной пробки, пробовали, напр., дѣлать фонарь съ пеньковой набивкой, которая должна была препятствовать доступу цементнаго раствора изъ затрубнаго пространства въ трубы. Въмѣсто пеньковой набивки примѣняли резиновую, кожаную и т. п. Ясно, что подобнаго рода приборы не могли удовлетворять своему назначенію. Вообще опытъ показалъ, что всякаго рода набивки, манжеты и пр., какъ бы хитроумны ни были ихъ конструкціи, не въ состояніи удержать напора цементнаго раствора, который всегда проникаетъ въ трубы, и одна лишь песчаная пробка, правильно засыпанная, можетъ въ данномъ случаѣ служить надежной перегородкой; это станетъ вполне понятно, принявъ во вниманіе, во первыхъ, не вполне правильную цилиндричность обсадныхъ трубъ, также присутствіе заклепокъ, которыя даже при незначительномъ выступаніи

ихъ головокъ наружу, могутъ по дорогѣ попортить набивку. Далѣе: такъ какъ самый приборъ долженъ быть деревянный (иначе его трудно будетъ рубить, при чемъ, кромѣ потери времени при рубкѣ можетъ быть поврежденъ затвердѣвшій цементъ въ затрубномъ пространствѣ), то самый механизмъ долженъ быть возможно простой конструкціи, чтобы при работѣ даже на любой глубинѣ (работать же приходится нерѣдко на глубинѣ свыше 300 саж.) дѣйствіе аппарата было надежно; пробовали затѣмъ примѣнять приборы хотя и съ насыпной пробкой, но безъ установки ихъ на забой скважины; оказалось, однако, что если приборъ не упирается на забой, то отвертываніе заливочныхъ трубокъ представляетъ не мало затрудненій, такъ какъ, если отвертывать ихъ немедленно послѣ заливки раствора, то вращается самый приборъ и, кромѣ того, благодаря неизбежному перекосу, рѣзбу заѣдаетъ и отвертываніе трубокъ весьма затруднительно. Не отвертывать же трубокъ до отвердѣванія цементнаго раствора также не представляется возможнымъ, такъ какъ находящійся въ трубкахъ цементный растворъ также можетъ затвердѣть, очистка же трубокъ, заполненныхъ цементомъ, какъ извѣстно, представляетъ громадныя затрудненія.

Всякаго рода приборы металлическіе, вынимаемые изъ скважины послѣ заливки цементнаго раствора, въ настоящее время совершенно оставлены, что вполне понятно, принимая во вниманіе вышеизложенное.

Ниже приведены два примѣра, въ которыхъ указанъ ходъ цементирования скважинъ съ примѣненіемъ подбашмачной заливки подъ давленіемъ посредствомъ фонаря и безъ примѣненія подбашмачной заливки. На фиг. 14 № 1 показанъ разрѣзъ буровой скважины, залитой послѣднимъ способомъ, на фиг. 14 № 2-й возможный варіантъ при заливкѣ первымъ способомъ (Табл. III).

Пусть имѣемъ разрѣзъ буровой скважины, изображенный на фиг. 14 № 1-й.

Опуская не относящіяся непосредственно къ дѣлу подробности, отмѣтимъ лишь наиболѣе существенное.

Какъ видимъ изъ разрѣза, скважина начата діаметромъ 33"; 24" колонну предполагалось задавить въ глину, однако, не доходя до глины двухъ сажень, колонна остановилась, при чемъ водосодержащій песокъ остался открытымъ.

Въ виду того, что на глубинѣ 177 саж. предполагалось встрѣтить содержащій нефть пластъ, необходимо было закрыть притокъ воды выше этого пласта, для чего рѣшено было воспользоваться довольно мощнымъ пластомъ глины (отъ 165 саж. до 177 саж.).

Такъ какъ предыдущая 24" колонна вышла изъ 26" башмака сравнительно много (33 саж.), почему нельзя было рассчитывать на успѣхъ заливки междутрубнаго пространства внизу между трубами 24" и 22", то пришлось пропустить 22" рядъ и спустить рядъ 20"; затѣмъ, задавивъ 20" башмакъ въ глину, произвести общую заливку скважины (24" трубы вырѣзаны съ глубины 125 саж.).

Послѣ заливки, оказавшейся удачной, была спущена 18'' колонна, которая затѣмъ вошла въ песчаный пластъ *A*, изъ котораго предполагалось получить нефть. Оказалось, однако, что пластъ этотъ затопленъ водою изъ сосѣднихъ скважинъ и при пробномъ тартаніи на глубинѣ 178 саж. далъ лишь воду съ незначительнымъ количествомъ нефти.

Вслѣдствіе этого пришлось той же 18'' колонной идти дальше. Колонной этой пройденъ былъ затѣмъ мощный пластъ песчаной глины съ прослойками песка, далѣе пройденъ былъ пластъ *B*, повидимому затопленного водою, песка, а затѣмъ на глубинѣ 202 саж. встрѣчена была плотная глина. Такъ какъ на глубинѣ около 208 саж. предполагалось встрѣтить нефтеносный пластъ, то рѣшено было воспользоваться вышеуказаннымъ пластомъ глины для закрытія воды изъ пласта *A*, а также и изъ пласта *B*.

Съ этой цѣлью 18'' колонна была задавлена въ глину.

Съ цѣлью возможно основательнаго закрытія воды рѣшено было пропустить 16'' рядъ, чтобы имѣть возможность спустить заливочныя трубки въ затрубное пространство и, наполнивъ цементомъ это пространство, устранить доступъ воды къ забою скважины черезъ швы въ 18'' колоннѣ. Это представлялось тѣмъ болѣе необходимымъ, что возможность заполнения цементомъ затрубнаго пространства между породами и стѣнками 18'' трубъ являлась мало вѣроятной, въ особенности принимая во вниманіе, что изъ пласта *A* производилось пробное тартаніе, и, слѣдовательно, грунтъ былъ въ той или другой степени разрыхленъ.

Спущенной затѣмъ 14'' колонной было пройдено до нефтяного песка, а затѣмъ произведена была общая заливка. Но такъ какъ оказалось, что встрѣченный пластъ является малопроизводительнымъ, то пришлось идти глубже, спустивъ для этого 12'' колонну. Если этой колонной и удалось бы дойти до нефтеноснаго пласта, то во всякомъ случаѣ трудно разсчитывать на большую производительность скважины, вслѣдствіе малаго ея діаметра (за исключеніемъ, конечно, случая большого фонтана). Во всякомъ случаѣ получилось весьма быстрое уменьшеніе діаметра скважины и, если будетъ встрѣченъ новый водоносный пластъ—скважина можетъ совсѣмъ погибнуть.

Замѣтимъ, что нами взятъ случай удачной заливки; но если бы какая либо изъ заливокъ оказалась неудачной, то діаметръ уменьшился бы еще болѣе при повторной заливкѣ.

Разсмотримъ возможный ходъ работъ въ тѣхъ же породахъ съ примѣненіемъ заливки снизу посредствомъ фонаря (скв. № 2 и 14). Имѣя въ виду такого рода заливку, нѣтъ никакой надобности пропускать 22'' колонну, послѣ остановившейся въ песокъ 24'' колонны; поэтому, спускаемъ 22'' колонну, *проходимъ* пластъ глины отъ 165 саж. до 177 и входимъ въ пластъ *A*, гдѣ разсчитываемъ найти нефть. Производимъ закрытіе воды посредствомъ фонаря. Передъ тѣмъ какъ производить пробное тартаніе,

спускаемъ 20'' колонну. Убѣдившись, что въ пластъ А нефти нѣтъ, идемъ 20'' колонной дальше. Найдя нефтяной песокъ на глубинѣ отъ 208 саж., снова производимъ заливку посредствомъ фонаря.

Если окажется, что нефти здѣсь нѣтъ, то дальнѣйшее углубленіе производимъ 18'' колонной, вмѣсто 12'' въ предыдущемъ примѣрѣ.

Такъ какъ при удачной заливкѣ цементъ въ затрубномъ пространствѣ можетъ подняться на высоту 40 и болѣе саженей, то, слѣдовательно можно рассчитывать, что все затрубное пространство на протяженіи отъ 208 до 168 саж. будетъ заполнено цементомъ.

Если предположить, какъ и въ первомъ случаѣ, что 20'' колонной вода выше 175 саж. закрыта, то при такого рода заливкѣ возможно полное закрытіе воды въ скважинѣ.

Въ самомъ дѣлѣ: пластъ глины на глубинѣ 202—206 саж. будетъ задерживать протекающую выше воду, такъ какъ пространство между стѣнками расширенной скважины (глины) и стѣнками 18'' трубъ будетъ заполнено цементнымъ растворомъ, слѣдовательно къ забою черезъ пластъ вода не проникнетъ. Равнымъ образомъ, она не проникнетъ и черезъ стѣнки 18'' трубы, такъ какъ пространство между стѣнками 18'' трубъ и пройденной породой будетъ заполнено цементнымъ растворомъ.

Не можетъ вода также проникать и черезъ кольцевое пространство между 20'' и 18'' трубами, такъ какъ цементъ поднимается выше башмака 20'' трубъ.

Такимъ образомъ, скважина при тѣхъ же условіяхъ оказалась вмѣсто 14'' 18'' діаметра, и даже въ случаѣ встрѣчи новаго водоноснаго пласта діаметръ ея будетъ 16''—14'', т. е. совершенно достаточный для продуктивнаго ея тартанія.

Въ приведенномъ примѣрѣ заливка посредствомъ фонаря предполагалась произведенной уже тогда, когда встрѣченъ нефтяной пластъ. Опытъ показываетъ, что такого рода цементированіе нисколько не отражается на производительности скважины, такъ какъ нефтяной песокъ почти не схватывается съ цементомъ, въ особенности если примѣнять густой растворъ (50°—60° по солонетру Боме).

Возможность закрытія воды уже по достиженіи нефтяного пласта составляетъ одно изъ важныхъ преимуществъ цементированія снизу; послѣднее особенно важно для мало изслѣдованныхъ участковъ, а также для закрытія воды въ тартующихся уже скважинахъ, въ особенности въ тѣхъ случаяхъ, когда есть основаніе предполагать богатство нефтью достигнутаго пласта, еще не затопленнаго водою, но затопляемаго ею, при чемъ вода поступаетъ черезъ затрубное пространство той же скважины.

Къ сожалѣнію, въ послѣднемъ случаѣ песокъ нерѣдко такъ плотно облегаемъ башмакъ колонны, что, несмотря на очень высокое давленіе, вода, накачиваемая въ заливочныя трубки, не проходитъ черезъ этотъ песокъ въ

затрубное пространство; понятно, что въ такихъ случаяхъ невозможно также продавить и цементный растворъ и, слѣдовательно, невозможно произвести заливку снизу; въ такихъ случаяхъ приходится пропускать цементный растворъ черезъ продавленные или просверленные въ стѣнкахъ трубъ отверстія. Работа эта во всякомъ случаѣ очень сложная, въ особенности при обвалистыхъ грунтахъ, хотя при удачѣ иногда и даетъ блестящіе результаты.

Заливка сбоку черезъ отверстія въ обсадныхъ трубахъ, какъ уже нами указывалось выше, мало чѣмъ отличается отъ заливки снизу; въ обоихъ случаяхъ примѣняется фонарь, при чемъ при заливкѣ черезъ отверстія фонарь ставится на пробку, засыпаемую въ обсадныя трубы до надлежащей высоты. Пробку обыкновенно насыпаютъ до продавливанія дыръ, иначе песокъ можетъ пройти черезъ уже продѣланныя отверстія и засорить затрубное пространство. Какъ и при заливкѣ снизу, фонарь послѣ затвердѣванія цемента рубятъ и т. д.

III.

О приготовленіи цементнаго раствора.

Опредѣленіе химическихъ свойствъ цементовъ, примѣняемыхъ для цементирования буровыхъ скважинъ, выходитъ за предѣлы настоящей статьи. Что же касается цементнаго раствора, непосредственно идущаго на заливку, то при приготовленіи его руководствуются нижеслѣдующими соображеніями.

Нечего и говорить, что для заливки скважинъ долженъ примѣняться цементъ наилучшаго качества. Къ сожалѣнію, ни цѣна, ни марка не могутъ всегда гарантировать качества цемента. Цементъ лежалый, подмоченный и т. п. даже наилучшей марки, понятно, никуда не годится. А такъ какъ необходимость заставляетъ часто пользоваться цементомъ изъ вторыхъ и даже изъ третьихъ рукъ, то приходится быть очень осторожнымъ и дѣлать побольше пробъ.

Наибольшей популярностью въ настоящее время на Бакинскихъ промыслахъ пользуется цементъ марки „Союзъ“ и „Липгардтъ и К^о“. Въ послѣднее время сталъ функционировать мѣстный цементный заводъ, выстроенный по послѣднему слову техники, съ вращающимися печами и проч. Если производство на этомъ заводѣ будетъ вестись правильно, то цементъ этотъ несомнѣнно получитъ широкое примѣненіе на Бакинскихъ промыслахъ. Надо полагать, что вслѣдъ за первымъ будетъ выстроенъ еще одинъ или даже болѣе цементныхъ заводовъ, и, въ концѣ концовъ, несмотря на все возрастающее потребленіе, Бакинскіе промыслы будутъ потреблять исключительно цементъ мѣстнаго производства.

Для изготовленія цементнаго раствора примѣняются желѣзные ящики или деревянные чаны такой вмѣстимости, чтобы сразу можно было растворить 6—8 бочекъ цемента. Такъ называемую паровую воду, т. е. воду, получившуюся отъ конденсаціи пара, не примѣняютъ, такъ какъ она нерѣдко содержитъ жировыя вещества, благодаря присутствію которыхъ цементъ плохо крѣпнетъ. Вода колодезная, помимо своей дороговизны, не примѣняется, главнымъ образомъ, изъ за бакинскихъ „нравовъ и обычаевъ“: вода эта привозится въ бочкахъ и сплошь и рядомъ оказывается набранной, вмѣсто весьма удаленныхъ отъ нефтяныхъ промысловъ колодцевъ, изъ ближайшей канавы, по которой стекаетъ совершенно негодная промысловая вода.

Наилучшей оказалась морская вода (Бакинскіе нефтяные промыслы пользуются водой изъ Каспійскаго моря).

Приготовленіе раствора начинается съ того, что въ чаны или ящики наливаютъ изъ водопровода потребное количество воды; количество это берется въ первый разъ на глазъ, а затѣмъ, для ускоренія, дѣлаютъ на внутренней сторонѣ ящика мѣтку, до которой и наливаютъ каждый разъ воду, при чемъ каждый разъ затворяютъ одинаковое число бочекъ; это избавляетъ отъ необходимости слишкомъ часто измѣрять густоту раствора, хотя все же необходимо, передъ тѣмъ, какъ приступить къ опоражниванію ящика, провѣрить густоту солонетромъ.

При цементированіи ставятъ два или три ящика, чтобы можно было производить заливку безостановочно.

Въ чанъ съ водой всыпаютъ цементъ небольшими порціями для болѣе удобнаго его размѣшиванія. Обыкновенно примѣняютъ ручныя деревянныя мѣшалки. Механическія мѣшалки, дѣйствующія отъ привода и пр., рационально примѣнять лишь при необходимости растворить большое количество цемента, напр. 150—200 бочекъ (при общей заливкѣ скважины). При затвореніи 30—40 бочекъ можно съ успѣхомъ обойтись безъ такого рода мѣшалокъ, если только слѣдить внимательно, чтобы растворъ тщательно размѣшивался.

Густота цементнаго раствора дѣлается обыкновенно 45°—55° Боме. Болѣе густой растворъ опасно готовить, такъ какъ онъ легко застреваетъ въ трубахъ. Последнее нерѣдко имѣетъ мѣсто даже и при болѣе жидкихъ растворахъ, почему всегда приходится имѣть приспособленія для того, чтобы можно было быстро, подъ сильнымъ напоромъ, прокачать водой заливочныя трубки.

Для измѣренія напора всегда ставится на водяной линіи манометръ.

Заливка цементнаго раствора въ трубки производится черезъ наставляемую на конецъ трубокъ воронку, имѣющую двѣ сѣтки, изъ коихъ одна, обыкновенно въ видѣ желѣзнаго кружка съ дырами, ставится въ нижней части раструба воронки, а проволочная густая сѣтка вверху, при

чемъ послѣдняя устанавливается, такимъ образомъ, чтобы ее легко было снимать для стряхиванія крупныхъ частицъ.

Вливаніе цементнаго раствора въ воронку обыкновенно производится посредствомъ ведеръ. Накачиваніе раствора насосомъ, какъ болѣе сложное, рѣдко примѣняется, хотя, если принять во вниманіе то обстоятельство, что при наливаніи ведромъ, вмѣстѣ съ цементнымъ растворомъ въ скважину попадаетъ много воздуха, дѣлающаго растворъ губчатымъ, то накачиваніе насосомъ слѣдуетъ признать болѣе рациональнымъ.

Изъ всего вышесказаннаго читатель не можетъ не вывести заключенія о томъ, что полученіе достаточнаго для промышленной эксплуатаціи притока нефти даже въ мѣстности очень богатой ею, зависитъ нерѣдко отъ степенія множества обстоятельствъ. Повторяемъ, самымъ страшнымъ бичемъ нефтепромышленника является вода. Если на такихъ площадяхъ, какъ Романинская и Биби-Эйбатская получаютъ сплошь и рядомъ непродуктивные, вслѣдствіе затопленія водой, скважины, то что же должны мы сказать о мѣстахъ новыхъ, гдѣ нерѣдко одной буровой скважиной опредѣляется степень благонадежности цѣлаго района.

Заканчивая настоящую статью, смѣемъ надѣяться, что она, хотя отчасти, пополнитъ пробѣлъ въ нашей технической литературѣ по вопросу о цементированіи нефтяныхъ буровыхъ скважинъ. Вмѣстѣ съ тѣмъ, позволимъ себѣ выразить пожеланіе, чтобы при изысканіяхъ нефти на новыхъ площадяхъ было принято за правило производить тщательное цементированіе буровыхъ скважинъ. Если бы это всегда дѣлалось, то быть можетъ многія площади, считающіяся нынѣ безнадежными въ смыслѣ присутствія въ нихъ нефти, оказались бы необыкновенно продуктивными.

Что же касается казенныхъ земель Бакинскаго района, сдаваемыхъ нынѣ съ торговъ частнымъ предпринимателямъ, то здѣсь казна, какъ собственникъ земли, вправѣ требовать рациональнаго веденія нефтяного хозяйства и введеніемъ обязательнаго тампонажа буровыхъ скважинъ, при надлежащемъ со стороны казны техническомъ надзорѣ, защитить свои земли отъ затопленія водой. Въ послѣднее время вопросъ о нефтяномъ топливѣ принялъ весьма острый характеръ, и для удешевленія нефти предлагается цѣлый рядъ тѣхъ или другихъ мѣръ. Къ сожалѣнію, вопросу о затопленіи буровыхъ скважинъ водою отводится слишкомъ мало мѣста, хотя, быть можетъ, именно здѣсь и лежитъ первоисточникъ переживаемаго нынѣ кризиса, одинаково раззорительнаго и для нефтепромышленника, и для потребителя нефти.

Что же касается пресловутаго истощенія Бакинскаго мѣсторожденія, то, по нашему мнѣнію, намъ грозитъ не истощеніе, а затопленіе и будь доступъ воды въ скважины закрытъ, мы имѣли бы тамъ еще достаточно много обильныхъ нефтяныхъ фонтановъ, которые теперь, увы, уже отходятъ въ область преданій.

ТУРБИНАЯ ВОЗДУХОДУВНАЯ МАШИНА К. А. ПАРСОНСА ВЪ ПРИМѢНЕНИИ КЪ ДОМЕННЫМЪ ПЕЧАМЪ *).

Инженера Юліуса Фюрстенау.

Вслѣдъ за паровой турбиной, побѣдоносное шествіе которой во всѣхъ промышленныхъ странахъ обеспечено было изобрѣтеніями и конструкціями К. А. Парсонса, этотъ великій изобрѣтатель обогатилъ насъ новымъ плодомъ своей неутомимой дѣятельности—центробѣжной воздуходувной машиной.

Являясь противоположностью паровой турбины, которою она приводится въ движеніе, машина эта образуетъ, однако, со своимъ двигателемъ одно гармоническое цѣлое, подобіе которому едва-ли удастся найти во всей обширной области машиностроенія фиг. 1.

Парсонсъ и въ данномъ случаѣ остался вѣренъ своему руководящему принципу: подобно тому, какъ практическому примѣненію паровой турбины предшествовали долгіе годы изслѣдованій и опытовъ, такъ и воздуходувная машина вышла въ свѣтъ изъ мастерскихъ въ Ньюкэстлѣ въ совершенно законченномъ и тщательно испытанномъ видѣ.

Первый экземпляръ этой машины былъ изготовленъ для доменной печи въ Middlesborough и приведенъ въ дѣйствіе въ 1904 г. Къ срединѣ 1907 г. число изготовленныхъ и полученныхъ въ заказъ Парсонсомъ машинъ достигло 23. Данныя о мощностяхъ ихъ и мѣстѣ установки приведены въ нижеслѣдующей таблицѣ.

Въ то время, какъ въ консервативной Англіи распространеніе центробѣжной воздуходувной машины сдѣлало значительные успѣхи, въ Австро-Венгріи до середины 1907 года видимъ только одну такую машину въ работѣ, а именно на желѣзодѣлательномъ заводѣ Trzynietz въ австрійской Силезіи. Этотъ заводъ, принадлежащій Австрійскому Горнозаводскому и Металлургическому Обществу, обратилъ на себя вниманіе тѣмъ, что первый ввелъ у себя электромоторный приводъ прокатныхъ становъ; не лишнее будетъ также отмѣтить при этомъ ту особенную дальновидность, которая была проявлена администраціей означеннаго завода при реорганизациіи его.

*) Переводъ Д. Г. Пиленко.

Какъ только сдѣлались извѣстны результаты успѣшнаго примѣненія центробѣжной воздуходувной машины въ Middlesbro, директоръ Австрійскаго Горнопромышленнаго и Металлургическаго Общества, Zeno Jedrkiwicz, обратился съ запросомъ на такую машину къ первому Брюнскому Машиностроительному Обществу, приобрѣвшему право пользованія патентами Парсонса для Австро-Венгрии. Осенью 1905 года, когда одна изъ поршневыхъ воздуходувныхъ машинъ на заводѣ въ Trzynietz потерпѣла аварію вслѣдствіе водяного удара, вышеупомянутому Обществу было поручено доставить турбинную воздуходувную машину, конструкція и условія работы которой и будутъ разсмотрѣны ниже.

Поршневая воздуходувная машина на заводѣ Trzynietz—двойного дѣйствія сдвоенная и приводится въ движеніе горизонтальными паровыми машинами компаундъ съ клапаннымъ парораспредѣленіемъ и съ конденсаціей. Каждая изъ нихъ обслуживаетъ коксовую доменную печь съ точной производительностью въ 150 тоннъ и рассчитана для подачи въ минуту 443 куб. метровъ воздуха при 30 оборотахъ въ минуту и 664 куб. метровъ при 45 оборотахъ въ минуту. Давленіе колеблется между 0,2 и 0,7 килогр. на 1 кв. сант.

Соотвѣтственно этимъ даннымъ и турбинная воздуходувная машина была заказана для всасыванія 450 куб. метровъ воздуха въ минуту при различныхъ давленіяхъ. Число оборотовъ машины измѣняется, въ зависимости отъ условій работы, отъ 2400 до 3400 въ минуту.

На *фиг. 2 и 3*, Табл. I, изображенъ планъ воздуходувной станціи въ Trzynietz, дающій наглядное представленіе о незначительныхъ размѣрахъ турбинной воздуходувной машины по сравненію съ поршневыми.

Тогда какъ поршневая воздуходувка занимаетъ площадь въ $23 \times 12 = 276$ кв. метр., для установки турбинной нужно лишь $11 \times 5 = 55$ кв. метр.

Для новой машины пришлось соорудить пристройку на станціи, и изъ плана видно, какъ, благодаря малымъ размѣрамъ этой пристройки, можно было не трогать проходящаго у станціи рельсоваго пути.

Необходимо тутъ-же указать на установку турбинной воздуходувки на бетонно-балчатомъ потолкѣ безъ фундаментныхъ подпорокъ или какихъ-бы то ни было анкерныхъ скрѣпленій, что дало возможность удобно расположить конденсаціонное устройство непосредственно подъ турбиной.

Естественнымъ слѣдствіемъ такой разницы въ размѣрахъ машинъ является то обстоятельство, что затраты на установку турбинной воздуходувной машины ровно вдвое меньше, чѣмъ при поршневой.

Детали турбинной воздуходувки показаны на *фиг. 4 до 9*, Табл. I.

Такъ какъ конструкцію паровой турбины Парсонса можно считать извѣстной, то необходимо остановиться лишь на особенностяхъ регулированія, обусловливаемыхъ мѣстными требованіями. Нужно широкое измѣненіе числа оборотовъ во время работы и паровая турбина должна под-

ЗАКАЗЧИКИ.	Примѣненіе машины.	Количество всасыв. воз- духа куб. м. въ мин.	Давленіе воздуха въ атм.	Двигатели.
Cookson & Co., Howdon Lead Works	для плавки свинца	85,2	0,12	Электромот.
Farnley Iron Co., Leeds. .	для вагран.	284	0,21	Пар. турбина.
Sir B. Samuelson & Co., Newport, Middlesbro.	для домен- ной печи. . . .	596,4	0,7 до 1,26	" "
Bengal Iron and Steel Co., Indien	для домен- ной печи. . . .	568	0,5 до 0,91	" "
Mount Morgan Gold Co., Australien	для плавки мѣди	85,2	0,56 до 1,05	Электромот.
Mount Morgan Gold Co., Australien	для плавки мѣди	85,2	0,56 до 1,05	"
Wilsons Pease & Co., Mid- dlesbro.	для домен- ной печи. . . .	510,5	0,7 до 1,26	Пар. турбина.
Rio Tinto Copper Co., Spanien ¹⁾	для плавки мѣди	425,4	0,17	" "
Blaenevan Co., Blaene- van, Mon.	для домен- ной печи. . . .	567,2	0,7 до 1,26	" "
Blaenevan Co., Blaene- van, Mon.	для домен- ной печи. . . .	567,2	0,7 до 1,26	" "
Walter Scott Ltd	для домен- ной печи. . . .	510,5	0,7 до 1,26	" "
J. Dunlop & Co., Clyde Iron Works.	для домен- ной печи. . . .	510,5	0,7 до 1,26	" "
Mount Lyell Mining Co., Tasmanien	для плавки мѣди	510,5	0,28	" "
Consett Iron Co., Ltd. . .	для домен- ной печи. . . .	596,4	0,7 до 1,26	" "
Consett Iron Co., Ltd.	для домен- ной печи. . . .	596,4	0,7 до 1,26	" "
Stafford Iron and Coal Co.	для домен- ной печи. . . .	397	0,42 до 0,56	Турбина на мятомъ парѣ.
Ebbw Vale Iron and Steel Co.	для домен- ной печи. . . .	567,2	0,7 до 1,05	Пар. турбина.
Wm. Sandford & Co., Australien	для домен- ной печи. . . .	567,2	0,7 до 1,05	" "
Cammel Laird & Co., Workington	для домен- ной печи. . . .	567,2	0,7 до 1,05	" "
J. Dunlop & Co., Clyde Iron Works	для домен- ной печи. . . .	567,2	0,7 до 1,05	" "

¹⁾ 2 такія-же воздуходувные машины вновь заказаны.

даваться дѣйствию регулятора какъ при 2350, такъ и при 3400 оборотахъ въ минуту. Схема регулирующаго механизма показана на фиг. 10 (Табл. I).

На вертикальный шпиндель, опирающийся на гребенчатый подшипникъ, насаженъ простой пружинный регуляторъ, приводимый во вращеніе червячной передачей отъ вала турбины. Два регуляторныхъ груза цилиндрической формы связаны между собой по концамъ спиральными пружинами. Движеніе муфты регулятора передается простыми колѣнчатыми рычагами и валиками. Муфта снабжена двумя кольцевыми жолобками: одинъ служитъ для соединительнаго рычага, при помощи котораго регулируется число оборотовъ турбины, въ другой входитъ обойма тяги, вліяющей на парораспредѣлительный аппаратъ. Приспособленіе для измѣненія оборотовъ состоитъ изъ натяжной пружины и соединено съ маслянымъ катарактомъ. Вся конструкція стличается чрезвычайной простотой; смазка всѣхъ движущихся частей регулятора производится изъ кольцевого жолоба въ крышкѣ регуляторнаго кожуха, чѣмъ обезпечивается полная надежность работы.

На червячномъ колесѣ имѣется второй регуляторъ съ грузами въ неустойчивомъ положеніи, дѣйствующій только при превышеніи турбиной опредѣленнаго числа оборотовъ, величина котораго зависитъ отъ нагрузки регулятора. Отходящими грузами регулятора поворачивается червякъ, закрывающій при посредствѣ передаточнаго механизма запорный вентиль. Такимъ образомъ, регуляторъ этотъ представляетъ собою не что иное, какъ обычный предохранительный регуляторъ, имѣющійся на всякой паровой турбинѣ. Отъ верхняго конца регуляторнаго шпинделя приводится еще въ движеніе тахометръ; нижній конецъ передаетъ посредствомъ кулачной муфты движеніе ротационному масляному насосу.

Вся необходимая для работы турбины арматура, вентили, измѣрительные аппараты, маслопроводъ и маслоохладитель расположены такимъ образомъ, что обслуживающій машину рабочій можетъ окинуть ихъ однимъ взглядомъ.

Устройство поверхностнаго конденсатора состоитъ изъ желѣзнаго конденсатора съ латунными трубками, по которымъ протекаетъ охлаждающая вода циркуляціоннаго центробѣжнаго насоса, непосредственно соединеннаго съ моторомъ сухого воздушнаго шибернаго насоса, соединеннаго съ насосомъ для откачиванія теплаго конденсата и подачи его въ котельную.

Два послѣдніе насоса приводятся въ движеніе ремнемъ отъ мотора циркуляціоннаго насоса.

Чтобы обезпечить возможность безостановочной работы при всѣхъ обстоятельствахъ, турбина рассчитана такъ, что въ состояніи развивать полную мощность и при выхлопѣ пара. Труба для выпуска мятаго пара въ атмосферу отвѣтвляется отъ паротводящей трубы турбины передъ шиберомъ для конденсатора; клананъ, отдѣляющій ее отъ сообщенія съ наружнымъ воздухомъ, удерживается въ закрытомъ положеніи вакуумомъ

конденсатора и открывается автоматически, какъ только конденсаціонное устройство по какой либо причинѣ перестанетъ дѣйствовать.

Это случалось нѣсколько разъ, вслѣдствіе растяженія новаго ремня или перегоранія слишкомъ слабыхъ предохранителей у мотора для насосовъ.

Переключеніе турбины въ атмосферу не оказывало никакого вліянія на работу воздуходувки, и только по показаніямъ манометровъ можно было убѣдиться въ уничтоженіи вакуума и въ повышеніи потребленія пара турбиной.

Это явленіе находитъ себѣ объясненіе въ превосходныхъ качествахъ турбины, какъ ротаціонной машины, на что уже не разъ указывалось.

Такъ какъ паровая турбина въ работѣ сама себя обслуживаетъ, сама себя автоматически смазываетъ и автоматически же приспособляется къ измѣняющимся условіямъ работы, то машинисту приходится лишь слѣдить за сигналами, подаваемыми отъ доменной печи, и соотвѣтственно имъ измѣнять обороты турбины. Такимъ образомъ, паровая турбина является чрезвычайно удобнымъ двигателемъ для воздуходувной машины.

Дѣйствительно, машинисты поршневыхъ воздуходувныхъ машинъ, относившіеся вначалѣ съ большимъ недоумѣніемъ къ турбинной воздуходувкѣ, очень скоро оцѣнили ея преимущества.

Сама воздуходувная машина, изображенная на фиг. 4 и 6 (Табл. I), состоитъ изъ ряда многолопаточныхъ вентиляторовъ, соединенныхъ послѣдовательно, при чемъ соединенія представляютъ собою особыя направляющія приспособленія.

Каждое рабочее колесо состоитъ изъ желѣзной шайбы (качества въ родѣ броневого), на окружности которой въ пазу, имѣющемъ сѣченіе въ формѣ ласточкинаго хвоста, укрѣплены стальные лопатки. Всѣ эти колеса насажены въ нагрѣтомъ состояніи на цѣльно кованный валъ изъ лучшей стали, опирающійся на два подшипника съ буксами извѣстной конструкціи Парсонса.

Со стороны, обращенной къ паровой турбинѣ, валъ снабженъ кулачной муфтой, съ наружной стороны—гребенчатымъ подшипникомъ.

Осевое давленіе, вызываемое дѣйствіемъ пара на косыя поверхности лопатокъ, уравнивается внутри машины при помощи компенсирующаго поршня, находящагося со стороны нагнетанія. Дѣйствительно, давленіе на гребенчатый подшипникъ не превосходитъ нѣсколькихъ килограммъ.

Направляющія приспособленія образуются рядами металлическихъ лопатокъ, укрѣпленныхъ въ кольцевыхъ жолобахъ на внутренней поверхности цилиндра и лишь на незначительный промежутокъ не достигающихъ до шпинделя.

Сообразно измѣненію объема воздуха, высота лопатокъ измѣняется тремя ступенями; со стороны всасыванія находятся наиболѣе высокія лопатки, со стороны выпуска—наиболѣе низкія.

Корпусъ воздуходувной машины фиг. 4, 6, 8 и 9 (Табл. I) состоитъ изъ цилиндрической части, охватывающей рабочія колеса и изъ прилитыхъ къ ней штуперовъ для всасываемаго и нагнетаемаго воздуха, которымъ придана наиболѣе простая и цѣлесообразная форма; кромѣ того, одно цѣлое съ корпусомъ составляютъ и подшипники. Со стороны турбины цилиндру воздуходувной машины придана форма основной рамы, широкой поверхностью которой онъ опирается на бетонный цоколь, въ который онъ заливъ, но не скрѣпленъ болтами. Противоположный конецъ цилиндра опирается свободно на отдѣльную плиту, по которой онъ и можетъ скользить при расширеніи отъ нагрѣванія.

Такъ какъ къ цилиндру воздуходувной машины присоединенъ непосредственно трубопроводъ для нагнетаемаго воздуха и такъ какъ машинѣ приходится работать параллельно съ поршневыми воздуходувками, то необходимо было принять мѣры къ тому, чтобы сотрясенія трубопровода, обусловливаемая прерывистой работой поршневыхъ машинъ, не передавались цилиндру турбиной. Съ этой цѣлью часть трубопровода вблизи машины выполнена изъ чугуна и прочно закрѣплена въ стѣнѣ; кромѣ того, въ трубопроводъ включена легко расширяющаяся часть. На практикѣ мѣры эти оказались вполне достаточными.

Совершенно ровный ходъ машины, не вызывающій ни малѣйшихъ сотрясеній, долженъ быть отмѣченъ, какъ важное преимущество, устранившее въ настоящемъ случаѣ боязнь персонала передъ малоизвѣстной машиной, дѣлающей столь большое число оборотовъ.

Признакомъ превосходной конструкціи и тщательнаго изготовленія машины на заводѣ служить упомянутый уже фактъ установки ея непосредственно на желѣзо-бетонныхъ балкахъ пола—устройство, при которомъ малѣйшее сотрясеніе должно-бы было возрасти до огромныхъ размѣровъ.

Подшипники воздуходувной машины смазываются тѣмъ-же маслянымъ насосомъ, что и подшипники турбины. Масло изъ подшипниковъ собирается въ особомъ резервуарѣ въ основной рамѣ, откуда оно вновь нагнетается насосомъ черезъ трубчатый охладитель въ подшипники.

Давленіе масла равно 1 атмосферѣ, температура 42° С.

Какъ видно изъ описанія воздуходувной машины, она не требуетъ никакого ухода. Отсутствіе сальниковъ и уплотняющихъ поршневыхъ колецъ представляетъ большое преимущество; но рѣшающее значеніе имѣетъ устраненіе всасывающихъ и напорныхъ клапановъ, которые постоянно являлись большимъ мѣстомъ для конструкторовъ и особенно для инженеровъ, завѣдывающихъ эксплуатаціей.

Дѣйствіе воздуходувной машины представляетъ аналогію съ центробѣжнымъ насосомъ.

Количество подаваемого воздуха и давленіе измѣняются при измѣненіи числа оборотовъ.

На фиг. 11 (Табл. I) нанесены кривыя, представляющія зависимость между объемомъ подаваемого машиной воздуха и давлениемъ его при различныхъ числахъ оборотовъ въ минуту. Отмѣченныя кружками точки кривыхъ получены наблюдениями надъ работой машины. Пунктирными линиями соединены точки одинаковой отдачи; эти кривыя одинаковой отдачи пересѣкаютъ подъ прямымъ угломъ кривыя для одинаковаго числа оборотовъ. Изъ кривыхъ одинаковой отдачи можно вывести слѣдующія соотношенія:

1) Измѣненіе числа оборотовъ при постоянномъ давленіи сопровождается измѣненіемъ подаваемого количества воздуха въ такомъ-же отношеніи, т. е.

$$Q_1 : Q_2 = n_1 : n_2.$$

2) При постоянномъ количествѣ подаваемого воздуха давленіе измѣняется прямо пропорціонально квадрату оборотовъ, или:

$$n_1 : n_2 = \sqrt{p_1} : \sqrt{p_2}$$

Изъ кривыхъ для равнаго числа оборотовъ видно, что каждому данному числу оборотовъ соотвѣтствуетъ опредѣленное максимальное давленіе, которое не можетъ быть повышено.

Эта особенность имѣетъ важное значеніе для надежности работы машины. Такъ, напримѣръ, во время засыпки печи должна быть прекращена подача воздуха въ нее. У поршневой машины необходимо немедленно понизитъ число оборотовъ. Турбинная воздуходувка можетъ продолжать работать съ тѣмъ-же числомъ оборотовъ при закрытой нагнетающей трубѣ; когда давленіе воздуха достигнетъ предѣльной величины, соотвѣтствующей оборотамъ машины, она будетъ вращаться въ сжатомъ воздухѣ въ холостую и, какъ только явится надобность въ подачѣ воздуха, тотчасъ-же начнетъ давать его. Такимъ образомъ, она можетъ быть во все время работы безбоязненно предоставлена самой себѣ.

Необходимо теперь сдѣлать нѣкоторыя поясненія относительно выраженія „отдача“, употребленнаго выше. Сжатіе воздуха въ воздуходувной машинѣ не совершается ни чисто адіабатически, ни чисто изотермически. При отсутствіи охлаждающей рубашки и въ виду того, что, вслѣдствіе большой скорости движенія воздуха черезъ лопатки, потери лучистой теплоты не могутъ быть значительны, можно безъ замѣтной погрѣшности принять, что сжатіе воздуха будетъ происходить по адіабатѣ. Такому сжатію соотвѣтствуетъ совершенно законмѣрное повышеніе температуры, опредѣляемое по формулѣ:

$$\tau = T_2 - T_1 \text{ и } T_2 = T_1 \left(\frac{V_1}{V_2} \right)^{\gamma - 1}$$

при чемъ отношеніе объемовъ вычисляется по измѣряемымъ давленіямъ по формулѣ:

$$\left(\frac{V_1}{V_2}\right)^x = \frac{p_2}{p_1}.$$

Значеніе x въ этихъ выраженіяхъ равно 1.41.

Дѣйствительное увеличеніе температуры τ_1 будетъ разумѣется больше τ , такъ какъ, кромѣ работы сжатія воздуха, воздуходувная машина должна затратить еще работу на ускореніе его, на преодоленіе сопротивленія тренія воздуха о лопатки и о стѣнки цилиндра, на измѣненіе направленія движенія въ образуемыхъ лопатками каналахъ и, наконецъ, на передвиженіе воздуха въ трубопроводѣ.

Величина $\eta_{th} = \frac{100 \tau}{\tau_1}$, дающая въ процентахъ термической эффектъ воздуходувной машины, и была названа выше „отдачей“.

Въ разсматриваемомъ случаѣ термическая отдача равнялась 56 до 62%. Однако, я предложилъ-бы для оцѣнки машинъ этого рода, въ особенности при сравненіи различныхъ конструктивныхъ типовъ ихъ, пользоваться инымъ понятіемъ для опредѣленія отдачи.

При сжатіи воздуха температура его, какъ указано выше, повышается на τ_1^0 С., т. е. внутренняя энергія каждаго килограмма сжатого воздуха увеличивается на τ_1 с_v калорій за счетъ соотвѣтственной затраты механической работы. Если-бы отдача воздуходувной машины равнялась 100%, то на сжатіе воздуха нужно-бы было израсходовать работу, равную $426 \tau_1$ с_v. Я позволю себѣ назвать эту работу „воздушными лошадиными силами“. Дѣйствительная работа паровой турбины, приводящей въ движеніе воздуходувную машину, будетъ больше этой величины, и отношеніе воздушныхъ лошадиныхъ силъ къ дѣйствительной работѣ турбины даетъ механическую отдачу воздушной машины.

По имѣющимся у меня результатамъ испытаній, произведенныхъ въ Англіи надъ одной турбинной воздуходувкой, можно легко прослѣдить вышеозначенныя величины. Эта воздуходувка всасывала 102 куб. метра воздуха въ минуту и сжимала его до давленія въ 0,82 килогр. на кв. см. Температура воздуха въ началѣ сжатія была $13,9^0$ С. и къ концу его 107^0 . Такимъ образомъ,

$$\tau_1 = 93,1^0 \text{ С.}$$

Количество тепловой энергіи, поглощаемой каждымъ килограммомъ воздуха, равнялось:

$93,1 \cdot 0,1684 = 15,7$ калорій, что соотвѣтствуетъ механической работѣ въ $426 \cdot 15,7 = 6688,2$ килогр.-метровъ.

При удѣльномъ объемѣ воздуха въ 0,77 куб. м./кгр. общее число воздушныхъ лошадиныхъ силъ, заключающееся въ полномъ количествѣ подаваемого машиной воздуха, равно

$$PS_L = \frac{6688,2 \cdot 102}{0,77 \cdot 75 \cdot 60} = 197.$$

Расходъ электрической энергіи въ моторѣ, выраженный въ лошадиныхъ силахъ, равнялся 270 *HP*. Принимая коэффициентъ полезнаго дѣйствія электромотора равнымъ 0,9, найдемъ, что воздуходувной машинѣ передавалось 242 лощ. силы. Изъ сравненія этой работы съ воздушными лошадиными силами получимъ для механической отдачи машины 81%. Термическая отдача, вычисленная для этой машины, оказалась равной 56%.

Величина термической отдачи (56%) является лишь мѣрой отклоненія дѣйствительнаго процесса сжатія въ воздуходувной машинѣ отъ идеальнаго адиабатическаго процесса. Если будемъ сравнивать на основаніи термической отдачи два различныхъ конструктивныхъ типа вращающихся воздуходувокъ—одинъ съ охлаждающей рубашкой, другой безъ нея, то придется признать первый совершеннѣе второго, что не соответствуетъ дѣйствительности. Если же, имѣя въ виду лишь дѣйствительно происходящій въ машинѣ процессъ сжатія, сдѣлаемъ сравненіе между затратой механической энергіи, необходимой по законамъ физики, и дѣйствительнымъ расходомъ механической энергіи, то получимъ практической критерій для сужденія о работѣ и конструкціи машины.

Изъ цѣлаго ряда различныхъ опытовъ, произведенныхъ надъ описываемой воздуходувной машиной, я остановлюсь лишь на испытаніяхъ при сдачѣ ея, въ виду интереса, представляемаго измѣреніями воздуха.

Машина была присоединена къ доменной печи 1-го декабря 1906 г., а испытаніе ея производилось 12-го февраля 1907 года.

Для опредѣленія количества всасываемаго воздуха было выбрано наиболѣе удобное мѣсто на воздухоподводящей прямой досчатой трубѣ, имѣвшей одинаковое сѣченіе по всей своей длинѣ (около 7 метровъ), именно на разстояніи около 1½ метровъ отъ соединенія ея съ машиной, и въ этомъ мѣстѣ опредѣлялась средняя скорость воздуха. Для этого имѣлся въ распоряженіи воздухомѣръ съ крыльчатымъ колесомъ конструкціи Макса Розенталя въ Дрезденѣ.

Чтобы точно опредѣлить отклоненія скоростей воздуха въ различныхъ мѣстахъ сѣченія трубы діаметромъ въ 1 метръ, скорость воздуха измѣрялась въ 18 послѣдовательныхъ точкахъ снизу вверхъ, отстоящихъ на равномъ разстояніи одна отъ другой. На основаніи этихъ измѣреній построена кривая фиг. 12 (Табл. I), на которой нанесена также средняя скорость воздуха, полученная интегрированіемъ площади, ограничиваемой кривой. Изъ кривой этой ясно видно, какъ увеличивается скорость къ нижнему и особенно къ верхнему краю трубы. Описанныхъ измѣреній, однако, недостаточно, такъ какъ для опредѣленія скоростей во всѣхъ 18 точкахъ потребовалось столь продолжительное время, что ихъ нельзя было измѣрять при одинаковыхъ условіяхъ работы машины.

Поэтому пришлось прибѣгнуть къ измѣренію скорости при помощи трубокъ Пито. Такая трубка была изготовлена специально для этой цѣли изъ двухъ латунныхъ трубокъ внутреннимъ діаметромъ въ 4 и 10 м/м.,

при чемъ такая трубка была вставлена въ болѣе толстую и закрѣплена въ ней. У *a*, фиг. 13 (Табл. I), имѣлся рядъ продольныхъ разрѣзовъ, патрубковъ *b* служилъ для измѣренія статическаго, патрубковъ *c*—динамическаго давленія. Оба давленія непосредственно опредѣлялись алкогелемъ.

Приспособленіе, служившее для измѣренія, доставлено R. Fuess въ Штиглицъ, близъ Берлина. На фиг. 13 показана схема этого приспособленія.

A—металлическій сосудъ для алкоголя, снабженный теплонепроницаемой оболочкой и имѣющій точно вымѣренное внутреннее сѣченіе. Уровень алкоголя въ немъ опредѣляется при помощи передвижной микрометрической трубки съ дѣленіями въ миллиметрахъ. Три установочныхъ винта, на которыхъ покоится сосудъ, и ватерпасъ позволяютъ устанавливать его въ точно горизонтальное положеніе.

B—воздушная камера, соединенная съ микрометрической трубкой. *C*—трубка Пито съ упомянутымъ уже приспособленіемъ для измѣренія статическаго и динамическаго давленія. *D*—стеклянная распределительная трубка съ тремя кранами. Трехходовой кранъ *I* въ одномъ положеніи сообщаетъ сосудъ *A* съ статическимъ давленіемъ, въ другомъ—съ динамическимъ. Кранъ *II* открывается при соединеніи съ статическимъ давленіемъ, кранъ *III*—при соединеніи съ давленіемъ воздуха.

Для вычисленія скорости воздуха изъ давленія служитъ извѣстная формула.

$$c = \sqrt{2g \frac{h}{\gamma}} = 4,429 \sqrt{\frac{h}{\gamma}},$$

гдѣ *c*—скорость въ $\frac{\text{мет.}}{\text{сек.}}$, *h*—теоретическое давленіе въ м/м. водяного столба и γ вѣсъ 1 куб. м. воздуха въ килогр. Теоретическое давленіе опредѣляется разностью динамическаго и статическаго давленія и, значитъ, представляетъ то давленіе, которое называется давленіемъ Пито, при чемъ послѣднее должно быть выражено въ м/м. водяного столба.

Отнесенная къ давленію Пито вышеприведенная формула будетъ имѣть видъ:

$$c = K \sqrt{\frac{P}{\gamma}}.$$

Коэффициентъ *K* долженъ быть специально опредѣленъ для примѣняемой трубки. Въ данномъ случаѣ на основаніи опытовъ, произведенныхъ Althans'омъ надъ трубкой Пито съ внутреннимъ діаметромъ въ 10 м/м., *K* = 4,265.

Наша формула будетъ поэтому:

$$c = 4,265 \sqrt{\frac{P}{\gamma}}.$$

Градуированіе измѣрительнаго приспособленія производится слѣдующимъ образомъ: сначала придаютъ микрометрической трубкѣ опредѣленный наклонъ и укрѣпляютъ ее въ этомъ положеніи, затѣмъ наливаютъ въ сосудъ *A* произвольное количество алкоголя, опредѣляя этимъ исходную точку измѣреній. Предположимъ, что алкоголь стоитъ въ трубкѣ на дѣленіи 20,5 м/м. Тогда вливаютъ въ сосудъ точно вымѣренное количество алкоголя, напр., 20 куб. сантим., и пусть уровень алкоголя въ трубкѣ повысится до дѣленія 51. Это означаетъ, что 30,5 м/м. шкалы трубки соотвѣтствуютъ вѣсу 20 куб. сантим. алкоголя. Такъ какъ сѣченіе сосуда извѣстно и равно 7854 кв. м/м., то 20 куб. сантим. алкоголя занимаютъ въ сосудѣ по высотѣ 2,5465 м/м. Если принять во вниманіе, что удѣльный вѣсъ алкоголя, отнесенный къ водѣ одинаковой температуры, равенъ 0,816, то окажется, что 30,5 м/м. шкалы трубки соотвѣтствуютъ давленію водяного столба въ 2,078 м/м., т. е. каждый м/м. шкалы—водяному столбу высоту въ 0,068 м/м.

По градуированіи измѣрительнаго приспособленія, были быстро произведены аэрометрическія измѣренія въ 18 точкахъ по четыре раза въ каждой. Такъ какъ трубку можно было подвести гораздо ближе къ стѣнкамъ трубы, то были произведены измѣренія еще въ двухъ точкахъ 0 и 19.

Результаты измѣреній приведены въ слѣдующей таблицѣ. Такъ какъ скорость пропорціональна квадратному корню изъ давленія Пито, то изъ квадратныхъ корней среднихъ скоростей была построена кривая, изображенная на фиг. 14 (Табл. I).

Изъ этой кривой можно усмотрѣть совершенно ту-же закономерность въ измѣненіи скоростей, какую представляетъ кривая, полученная при помощи аэрметра, съ той разницей только, что здѣсь яснѣе видно уменьшеніе скорости въ непосредственной близости отъ стѣнокъ: средняя скорость въ обоихъ случаяхъ соотвѣтствуетъ точкамъ 5 и 15 кривыхъ.

Для вычисленія скорости необходимо также точное опредѣленіе удѣльнаго вѣса воздуха.

Измѣреніе влажности воздуха при помощи психометра показало, что въ каждомъ куб. метрѣ воздуха содержалось 3,3 гр. или 0,004 куб. метра воды. Слѣдовательно, 1 куб. метрѣ воздуха состоитъ изъ 0,996 куб. метр. воздуха и 0,004 куб. метр. воды.

Удѣльный вѣсъ воздуха при 0° С. и при барометрическомъ давленіи въ 760 м/м. равенъ 1,2895; удѣльный вѣсъ воды при тѣхъ-же условіяхъ равенъ 0,804. Такимъ образомъ, въ 1 куб. метрѣ воздуха содержится:

$$\begin{aligned} 0,996 \times 1,285 &= 1,2843 \text{ килогр. воздуха} \\ 0,004 \times 0,804 &= 0,0032 \text{ „ воды,} \end{aligned}$$

или 1 куб. метрѣ воздуха при 0° С. и при барометрическомъ давленіи въ 760 м/м. вѣсиль 1,2875 килогр.

Во время опыта высота барометра равнялась 740 м/м., а температура воздуха $1,066^{\circ}$ С. поэтому:

$$V_0 = \frac{V \cdot 740}{760 (1 - 0,00366 t)} = 0,977$$

или

$$\gamma = \frac{1,2875}{0,977} = 1,318$$

При производствѣ испытаній трубка Пито была установлена на все время въ точкѣ 5 и показанія записывались каждыя $2\frac{1}{2}$ минуты.

Расходъ пара опредѣлялся простымъ измѣреніемъ конденсаціонной воды, подаваемой насосомъ конденсатора въ вывѣренные сосуды, наполнявшіеся попеременно. Черезъ каждыя 5 минутъ записывалось давленіе пара, число оборотовъ, давленіе воздуха и температуры.

Среднія величины изъ такихъ записей въ теченіе 4 часовъ приведены ниже:

Давленіе пара при впускѣ въ турбину.	8,41 абс. атм.
Температура пара при впускѣ въ турбину	168° С.
Давленіе въ конденсаторѣ	0,045 абс. атм.
Обороты въ минуту.	3170,3
Давленіе воздуха	336,66 м/м. ртутн. столба
Количество воздуха.	578,65 куб. метр. въ мин.
Повышеніе температуры τ_1	$58,76^{\circ}$ С.
Расходъ пара въ часъ.	5348,71 килогр.

Опредѣляя отдачу воздуходувной машины описаннымъ выше способомъ, получимъ слѣдующіе результаты:

Повышеніе температуры при адиабатическомъ сжатіи равно

$$\tau = 33,2^{\circ} \text{ С.},$$

и, слѣдовательно, термическая отдача

$$\eta_{thc} = \frac{3320}{58,76} = 56,5\%.$$

Каждый килограммъ воздуха поглощаетъ $58,76 \cdot 0,1684 = 10$ калорій, что соотвѣтствуетъ механической работѣ въ $426 \times 10 = 4260$ килогр. метр.

Удѣльный объемъ воздуха равенъ $0,76 \frac{\text{куб. м.}}{\text{килогр.}}$; значить, число воздушныхъ лошадиныхъ силъ:

$$\frac{4260 \cdot 578,65}{0,76 \cdot 75 \cdot 60} = 717,5 \text{ PS}_L.$$

Принимая механическую отдачу въ 85% , получимъ для дѣйствительной мощности турбины 842 PS эфф.

Расходъ пара будетъ слѣдовательно: на воздушную лошадиную силу—7,45 килогр. въ часъ, на дѣйствительную лошадиную силу на валу турбины—6,35 килогр. въ часъ. Такой результатъ при сухомъ насыщенномъ парѣ является лучшимъ свидѣтельствомъ хорошихъ качествъ паровой турбины.

Возьмемъ для сравненія такія-же величины для поршневой воздуходувной машины. Машина эта была передана въ эксплуатацію вначалѣ 1905 г. Испытанія производились въ теченіе 5 часовъ и дали слѣдующіе результаты:

Средняя индикаторная мощность	588 PS _i
Обороты въ минуту	39
Давленіе	345 м/м. ртутн. столба
Расходъ пара въ часъ	5880 килогр.

Объ машины присоединены къ одному и тому-же паропроводу и, слѣдовательно, работаютъ при одинаковыхъ условіяхъ.

Повышеніе температуры $\tau_1 = 33,2^\circ \text{C}$.

Всасываемое количество воздуха опредѣляется изъ размѣровъ цилиндра воздуходувной машины, принимая въ соображеніе волюметрической коэффициентъ полезнаго дѣйствія ея, который можно взять равнымъ 90%. Рабочая площадь поршня равна 2,955 кв. метр., ходъ поршня 1,3 метр. и, слѣдовательно, количество воздуха

$$Q = 2,95 \cdot 1,3 \cdot 4 \cdot 39 \cdot 0,9 = 540 \text{ куб. метр./мин.}$$

Кромѣ этой машины, я приведу для сравненія данныя, касающіяся еще одной воздуходувки такой-же мощности.

Данныя эти заимствованы изъ книги Ihering'a. Машина эта, какъ и предшествующая, двойного расширенія съ конденсаціей и съ вентильнымъ парораспредѣленіемъ; размѣры цилиндровъ ея слѣдующіе:

Діаметръ цилиндра высокаго давленія	900 м/м.
„ „ низкаго давленія	1380 „
„ воздушнаго цилиндра	1950 „
Общій ходъ поршней	1400 „

Рабочая площадь поршня воздушнаго цилиндра . . 2,9515 кв. метр.

Изъ опытовъ получено:

Средняя индикаторная мощность паровой машины .	637,92 PS _i
Средняя индикаторная мощность воздуходувной машины	547,08 „
Средніе обороты въ минуту	37,5
Среднее давленіе воздуха	0,37 килогр./кв. см.
Среднее повышеніе температуры τ_1	28 °C.

Принимая волюметрический коэффициент полезнаго дѣйствія по прежнему равнымъ 0,9, найдемъ изъ размѣровъ цилиндра количество всасываемаго воздуха:

$$Q = 2,95 \cdot 1,4 \cdot 4 \cdot 37,5 \cdot 0,9 = 557,6 \text{ куб. метр./мин.}$$

Расходъ пара равнялся 6,93 килогр. на индикаторную силу въ часъ

Таблица измѣренныхъ скоростей воздуха.

Точка.	Статическое давленіе.	Динамическое давленіе.					Давленіе Пито.	\sqrt{P}	Статическое давленіе.	Динамическое давленіе.					Давленіе Пито.	\sqrt{P}
		I	II	III	IV	Среднее.				I	II	III	IV	Среднее.		
0	21	—	—	—	—	—	—	21	81	80	70	76	76,75	55,75	7,46	
1	21	96	100	97	96	97,25	76,25	8,73	21	99	97	98	93	96,75	75,75	8,7
2	21	98	103	99	97	99,25	78,25	8,84	21	100	102	102	97	100,25	79,25	8,9
3	21	97	102	105	99	100,75	79,75	8,93	21	101	103	102	98	101	80	8,94
4	21	94	102	105	100	100,25	79,25	8,9	21	98	103	101	97	99,75	78,75	8,87
5	21	93	96	104	99	98	77	8,77	21	96	102	98	98	98,50	77,5	8,8
6	21	91,5	95	92	99	94,37	73,37	8,56	21	95	100	97	98	97,75	76,75	8,75
7	21	93	94	92	95	93,5	72,5	8,51	21	95	96	98	93	95,50	74,5	8,63
8	21	93	93	92	93	92,8	71,8	8,47	21	98	92	96	92	94,50	73,5	8,56
9	21	87	89	92	92	90	69	8,3	21	93	93	94	91	92,75	71,75	8,46
10	21	88	90	92	91	90,25	69,25	8,31	21	93	96	94	91	93,50	72,5	8,51
11	21	88	91	92	91	90,5	69,5	8,33	21	93	94	93	98	94,25	73,25	8,55
12	21	89	88	91	91	89,75	68,75	8,28	21	89	95	93	95	93	72	8,47
13	21	86	90	87	90	88,25	67,25	8,2	21	89	94	90	92	91,25	70,25	8,38
14	21	84	93	85	93	88,75	67,75	8,23	21	87	93	93	96	92,25	71,25	8,44
15	21	95	98	92	95	95	74	8,6	21	104	100	101	103	102	81	9,00
16	21	110	107	108	114	109,75	88,75	9,41	21	109	107	111	106	108,25	87,25	9,34
17	21	114	115	107	115	112,75	91,75	9,56	21	114	114	117	110	113,75	92,75	9,62
18	21	123	121	118	125	121,75	100,75	10,35	21	118	120	121	120	119,75	98,75	9,93
19	21	—	—	—	—	—	—	—	21	125	117	95	130	116,75	95,75	9,78

Если сопоставимъ эти три воздуходувные машины, имѣющія почти одинаковую величину, и сравнимъ минутный расходъ пара въ нихъ на

каждые 100 куб. метровъ воздуха при одномъ и томъ-же давленіи, то получимъ слѣдующую таблицу:

	Турбинная возду- ходувка.	Поршневая воздуходувка.	
		Trzynietz.	Hernadthal.
Количество всасываемаго воздуха въ минуту куб. метр.	578,65	540	557,6
Расходъ пара въ часъ килогр.	5348,71	5880	5500
” ” ” минуту ”	89,5	97,8	92
Давленіе воздуха абс. атм.	1,454	1,466	1,45
Расходъ пара въ мин. на 100 куб. метр. всасываемаго воздуха . килогр.	15,45	18,1	16,45

СТАЛЬНОЕ ФАСОННОЕ ЛИТЬЕ ИЗЪ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПЕЧИ *).

Статья Prof. Bergard Osann'a.

Bonner Fräserfabrik, G. m. b. H. въ Bonn на Рейнѣ производитъ всевозможную фрезерную сталь; сюда относится сильно углеродистая инструментальная сталь и сталь для быстрого сверления. Кромѣ того, эта же фирма производитъ очень мягкое стальное фасонное литье съ содержаниемъ углерода отъ 0,08 до 0,18%, примѣняемое для разнаго рода мелкихъ машинныхъ частей и частей автомобилей. Это стальное литье съ теченіемъ времени развилось въ особое производство, имѣющее большее значеніе, чѣмъ производство фрезъ. Здѣсь возникаетъ вопросъ, чему слѣдуетъ отдать предпочтеніе при производствѣ означенныхъ машинныхъ частей—фасонной штамповкѣ или фасонному литью? При рѣшеніи этого вопроса нужно принять во вниманіе, что во многихъ случаяхъ не оправдывается изготовленіе штампа, къ тому же при штамповкѣ не достигается качество ковкаго литья и необходимо время на изготовленіе; въ этихъ случаяхъ вполнѣ успѣшно фасонное литье, которое быстро производится, не требуя отжига литой вещи. Замѣчательна высокая цифра удлиненія, на примѣръ, 25% удлиненія при 42 до 45 kg. прочности. Фиг. 1—10 (Табл. I) представляютъ нѣсколько подобныхъ отливокъ. Для полученія этихъ стальныхъ отливокъ до послѣдняго времени пользовались исключительно тигельными печами. Для насадки служило шведское кричное желѣзо, такъ называемое „ланкаширское“, цѣною приблизительно около 200 марокъ за тонну. Для полученія инструментальной стали прибавлялся шведскій древесно-угольный отборный чугунокъ. Стоимость тиглей была очень высока, такъ какъ на ихъ изготовленіе шла самая чистая глина и лучшій цейлонскій графитъ. Они выдерживали въ среднемъ только 3½ до 4 плавовъ.

Къ этому присоединялся высокій расходъ кокса—200 kg. кокса лучшаго качества на 100 kg. насадки; затѣмъ, высокая рабочая плата за тяжелое выниманіе тиглей (35 kg. насадки) изъ глубокой печи, расположенной подъ заводскимъ поломъ, стоимость дутья и т. д. Неудивительно,

¹⁾ Переводъ изъ журнала St. & Eisen. 1908 г., № 19, горн. пнж. И. Н. Кострова.

что цѣна стальныхъ отливокъ была высока, и вполне естественно было стремленіе получить болѣе дешевыя отливки, т. е. замѣнить дорогое тигельное производство. Мартеновская печь въ виду требующейся ничтожной производительности была непригодна. При томъ отливать приходилось почти исключительно очень мелкіе въ высшей степени тонкостѣнные части, не говоря уже о высокомъ качествѣ.

Малое бессемерованіе могло-бы оказать услугу, но дало-бы плохіе результаты, благодаря неизбѣжному высокому содержанию фосфора и сѣры. Кромѣ того, производительность и для малаго бессемерованія была слишкомъ ничтожна (ежедневно 3000 до 4000 kg. насадки); а малое бессемерованіе требуетъ все-таки извѣстнаго минимума производительности, при чемъ насадка не можетъ быть меньше 1000 kg., и промежутки между плавками не должны быть слишкомъ продолжительны, такъ какъ разогревъ конвертора затруднителенъ и требуетъ слишкомъ большихъ расходовъ. Примѣненіе электрической печи, именно описанной ниже печи Stassano, дало вѣрный выходъ изъ этого положенія.

Въ то время, когда пришли къ рѣшенію примѣнить здѣсь электрическую печь, только что стали извѣстны успѣхи печи Héroulf и улучшенной Röchling-Rodenhauser'омъ печи Kjellin; на печь Stassano уже не смотрѣли серьезно и, все-таки, несмотря на это, сравненіе всѣхъ трехъ системъ привело къ печи Stassano. Отсюда не слѣдуетъ, что другія обѣ системы непригодны для производства стального фасоннаго литья, но при разсматриваемыхъ условіяхъ нельзя было рѣшить иначе. Здѣсь имѣемъ дѣло съ небольшимъ заводомъ съ ничтожной производительностью. Главное требованіе было, чтобы стоимость оборудованія была невелика; затѣмъ, ничтожная производительность печи не должна была слишкомъ понижать тепловаго дѣйствія печи. Далѣе необходимыми условіями были: простота, легкость управленія и надзора, такъ какъ плавку приходилось вести съ наличнымъ составомъ инженеровъ, мастеровъ и рабочихъ. Кромѣ того, не требовалось собственной центральной электрической станціи, необходимой при большомъ производствѣ, а можно было примкнуть къ существующей сѣти переменнаго тока Elektrizitätswerk Borggeist A—G, m. Brühl, обслуживающей мѣстныя промышленныя предпріятія на обоихъ берегахъ Рейна.

Этому условію не могли удовлетворить ни печь Héroulet, ни печь Kjellin; только недавно обществомъ Röchlingschen Eisen-und Stahlwerke въ Völklingen пущена въ ходъ печь, построенная по патенту Röchling Rodenhauser'a, присоединяющаяся къ сѣти переменнаго тока. Но и эта печь уступаетъ Stassano—печи, такъ какъ при печи Stassano переменный токъ можетъ быть трансформированъ съ 5200 вольтъ на 110 вольтъ въ отдѣльномъ отъ печи помещеніи. Такимъ образомъ, у печи образуется совершенно безвредное напряженіе, которое облегчаетъ устройство и наблюденіе. Киловаттъ - часъ при выше упомянутыхъ условіяхъ стоитъ только 4,5 рф.

Къ этимъ заключеніямъ легко было придти, такъ какъ у Stassano имѣется въ Туринѣ заводъ стального фасоннаго литья съ шестью электрическими печами его конструкции, изъ нихъ двѣ печи съ насадкою по 5000 kg., двѣ по 1000 kg., а двѣ меньшія печи по 400 kg.; всѣ онѣ присоединены къ обслуживающей электричествомъ городъ Туринъ сѣти сильнаго напряженія, не вызывая этимъ никакихъ неудобствъ.

Свойства отливокъ, идущихъ въ большомъ количествѣ на итальянскій военный флотъ, на потребности желѣзныхъ дорогъ и автомобилей, выдающіяся. Такъ какъ по даннымъ протокола осмотра было легко достигнуть свойствъ, необходимыхъ „Bonner Fräserfabrik“ для своего литья, то Stassano была заказана печь на 1000 kg. насадки, или, какъ ее называетъ Stassano, на 250 PS ¹⁾. (Табл. I, фиг. 11). Постройку печи производила Bonner Maschinenfabrik und Eisengießerei Fr. Mönkemöller & Co въ Боннѣ на Рейнѣ; означенная фирма приобрѣла отъ Stassano право на исполненіе дальнѣйшихъ установокъ въ Германіи.

Въ журналѣ „Stahl & Eisen“ ²⁾ печь Stassano неоднократно описана, также и въ новѣйшемъ видѣ, значительно отступающемъ отъ первоначальнаго, предназначавшагося исключительно для проплавки рудъ. Эта печь *представляетъ вольтову дугу*; вольтова дуга образуется между тремя равномерно по кругу расположенными угольными электродами и нагреваетъ находящуюся подъ ними ванну (Табл. I, фиг. 12 и 13). Печь вращается, и на способность вращенія вокругъ наклонной оси—Stassano указываетъ въ патентѣ. Въ этомъ заключаются преимущества, о которыхъ будетъ сказано ниже. Печь снаружи совершенно закрыта желѣзнымъ кожухомъ и футерована сильно утрамбованнымъ магнезитомъ. Весьма вѣроятно, что въ этомъ отношеніи будетъ достигнута экономія. Уже производятся опыты примѣненія хромита на особенно опасныя мѣста. Stassano особенно настаиваетъ, чтобы печь вездѣ была закрыта отъ наружнаго воздуха, чтобы получить хорошее использованіе тепла. Дѣйствительно каждое бесполезное вступленіе воздуха ведетъ къ охлажденію и замедленію плавки. По этой причинѣ и отказались отъ газоотводной трубы на верху свода, известной по нѣкоторымъ болѣе старымъ чертежамъ. Передвиженіе электродовъ происходитъ замѣчательно ровно, правильно и просто. Управление электродами для полученія нужнаго разстоянія между ихъ концами производится рукою, посредствомъ трехъ давящихъ воду цилиндровъ, не требующихъ насоса и аккумулятора, а присоединенныхъ къ водопроводу съ обыкновеннымъ давленіемъ (4 до 5 at). Самодѣйствующее регулированіе вышло бы очень сложно и его нельзя было бы посовѣтовать, такъ какъ электроды при загрузкѣ оттягиваются назадъ; кромѣ того, отъ времени до времени электроды ломаются, и сломанный кусокъ долженъ быть быстро убранъ. Это дѣлается очень быстро и просто, наблюдая у распре-

¹⁾ Печь потребляетъ въ среднемъ въ часъ 185 киловаттъ, или 250 силъ.

²⁾ „St. & Eis“. 1906 г. № 16, Стр. 1021; 1907 г., № 1, стр. 15, № 2, стр. 46.

дѣлительной доски за тремя амперметрами и управляя тремя рычагами подающихъ цилиндровъ. Электроды пригодны пока конецъ ихъ еще выставляется на 0,1 м; затѣмъ—производится замѣна электрода, которая, какъ я самъ убѣдился, занимаетъ отъ 3 до 5 минутъ. Угольный электродъ находится на концѣ металлической трубы, сѣпляющейся съ поршневымъ штокомъ подающаго цилиндра. Въ трубѣ двигается металлическій стержень. Соединеніе между трубою и стержнемъ образуютъ двѣ металлическія набивки. Изолированіе проводниковъ тока отъ желѣзнаго кожуха печи устроено очень просто. Вышеупомянутый стержень проходитъ въ срединѣ охлаждаемаго водой пространства. Вращательное движеніе производится посредствомъ зубчатой передачи отъ электромотора въ 5 PS., какъ это показано наглядно на чертежѣ. Печь вращается на поломъ кольцѣ. Благодаря этому вращательному движенію вокругъ наклонной оси, можно довольствоваться однимъ рабочимъ отверстиемъ; въ высокомъ положеніи оно служитъ какъ загрузочное отверстие и въ низкомъ положеніи, какъ шлаковое; благодаря этому очень легко производится также закрываніе выпускного отверстия. Кромѣ того, при вращеніи получается хорошее перемѣшиваніе расплавленной ванны и посредствомъ соприкосновенія со шлакомъ достигается сильное химическое дѣйствіе. Отдѣльныя части печи хорошо сконструированы, указывая этимъ, что Stassano изъ долготѣней практики хорошо выяснилъ потребности производства стального литья. Какъ у автора, такъ и у другихъ посѣтителей боннского завода осталось впечатлѣніе, что возможны остановки. Высокая температура литого металла и шлаковъ внѣ всякаго сомнѣнія.

Ниже сгруппированы свѣдѣнія, дающія понятіе о способѣ работы и приведены данныя для опредѣленія стоимости производства. Насадка засыпается исключительно въ твердомъ состояніи, въ видѣ хорошей, по возможности, мягкой лопы, въ видѣ желѣзныхъ обрѣзковъ отъ прокатки, штамповки и пр. Приблизительный составъ 0,2 до 0,5% углерода (лучше всего 0,2% углерода), 0,3 до 0,5% марганца, 0,07 до 0,09% сѣры, 0,08 до 0,12% фосфора, до 0,15% кремнія. Стружки садятся до 20%, къ этому прибавляются еще скрапъ, литники и пр. отъ предъидущихъ плавокъ, которые равняются приблизительно 50%. Насколько и когда пригодна жидкая насадка вмѣсто твердой будетъ указано въ концѣ. Насадка расплавляется въ печи приблизительно въ 3¹/₄ часа; затѣмъ, приблизительно въ теченіе часа, происходитъ рафинированіе, обезфосфориваніе и обезсѣриваніе, а также раскисленіе.

Для фасонныхъ стальныхъ отливокъ получаютъ въ готовомъ продуктѣ отъ 0,08 до 0,18% углерода, 0,4% марганца (для электротехническихъ цѣлей меньше марганца при совершенно ничтожномъ содержаніи углерода), 0,08 до 0,10% кремнія, въ крайнемъ случаѣ 0,06% фосфора и 0,03% сѣры. Если требуется особенно высокое качество, то содержаніе фосфора еще понижается, напримѣръ, до 0,016%. При производствѣ фре-

зерной стали углеродъ, незадолго до выпуска, посредствомъ лучшаго шведскаго чугуна, доводится до желаемаго содержанія (большей частью 0,7% углерода). Насадка равняется 1000 kg. При вышеупомянутой продолжительности плавки въ теченіе рабочаго дня производятъ отъ трехъ до четырехъ выпусковъ и поэтому получаютъ отъ трехъ до четырехъ тысячъ kg. жидкой стали. Ничтожная потеря, благодаря окисленію, вполне вознаграждается изъ присадокъ и желѣзомъ, полученнымъ изъ руды. Въ нижеслѣдующемъ принята дневная производительность въ 3,5 t. жидкаго металла.

Ходъ плавки слѣдующій: двѣ трети насадки насаживается при разомкнутыхъ электродахъ въ теченіе 15 минутъ, затѣмъ—пускается токъ и, по возможности, одновременно вдвигаются электроды. Образуется вольтова дуга, которая получаетъ направленіе книзу, такъ что она виситъ въ видѣ гирлянды. Вольтова дуга очень постоянна, т. е. чтобы ее прервать нужно значительное раздвиганіе электродовъ. На урегулированіе тока требуется двѣ минуты, а затѣмъ—силу тока держать до 1100 амперъ при 105—110 вольтъ. Расходъ тока на основаніи этихъ данныхъ легко вычислить. Такъ какъ дѣло касается переменнаго тока, то каждый часъ расходуется $\sqrt{3} \times 1100 \times 110 = 209330$ вольтъ—амперъ, при продолжительности плавки въ 4,5 часа; такимъ образомъ, всего $4,5 \times 209330 = 941895$ вольтъ—амперъ на 1 тонну. Чтобы получить киловатты нужно ввести множитель $\cos \varphi$, который на основаніи продолжительныхъ наблюдений равняется отъ 0,9 до 0,95. Взявъ послѣднее значеніе, получается на тонну жидкой стали $0,95 \times 941895 = 895$ киловаттъ.

Это вычисленіе можно легко провѣрить, такъ какъ установленъ киловаттметръ, и показанія его заносятся въ плавильный журналъ. Наблюденіе автора надъ одной изъ плавокъ дало часовой расходъ приблизительно въ 210 киловаттъ, а поэтому при продолжительности плавки 4 час. 20 минутъ израсходовано 909 киловаттъ-часовъ. Вообще расходъ тока колеблется между 800 и 1000 киловаттъ-часовъ на плавку, а слѣдовательно, и на 1000 kg жидкой стали.

При загрузкѣ прибавляется немного желѣзной руды или молотовой окалины и извести, чтобы получить рафинирующее и обезфосфоривающее дѣйствіе. Первый шлакъ удаляется въ концѣ періода расплавленія. Послѣ расплавленія первой завалки, насаживаютъ вновь, но теперь уже не прерывая токъ и какъ можно быстрѣе, чтобы избѣжать потери отъ охлажденія. Послѣ расплавленія удаляютъ второй шлакъ, и, если требуется по пробѣ, еще разъ насаживаютъ молотовой окалины и извести. Температура теперь очень высока, и окалина вызываетъ очень сильное развитіе окиси углерода въ ваннѣ. Когда послѣ этого шлакъ опять удаленъ, то послѣднее образованіе шлака происходитъ безъ прибавленія окалины или руды, а только съ известью; въ то же время прибавляется ферросилицій. Черезъ четверть часа прибавляется ферро-марганецъ и, примѣрно, черезъ 7 минутъ слѣдуетъ выпускъ.

Выпускъ поступаетъ въ большой хорошо согрѣтый чугуноноразливочный ковшъ, на днѣ котораго находится немного алюминія. Выпущенный металлъ нельзя непосредственно употреблять для отливки, такъ какъ большею частью приходится отливать множество мелкихъ тонкостѣнныхъ вещей, вѣсомъ въ 0,5 до 10 kg. каждая. Поэтому отливку производятъ изъ тиглей, которые, конечно, должны быть хорошо согрѣты. Тигли наполняются изъ ковша отъ двухъ до трехъ разъ. Для сокращенія расхода на новые тигли употребляютъ выслужившіе плавильные тигли. Лучшимъ доказательствомъ высокой температуры стали является полное опоражниваніе тиглей; не такъ сильно перегрѣтый металлъ оставялъ-бы большія коросты на тигляхъ, тѣмъ болѣе, что тигли приходится носить не близко.

Электроды выдерживаютъ до девяти плавокъ. Такъ какъ электродъ стоитъ 4 марки, то на тонну жидкой стали отъ электродовъ падаетъ $\frac{3 \times 4}{9} = 1,33$ марки. Даже, если случается, что по неловкости рабочаго при насадкѣ ломается электродъ, то и въ этомъ случаѣ расходъ не превосходитъ 2½ марокъ, и въ то же время сломанный электродъ всегда можетъ быть исправленъ и вновь поставленъ.

Содержаніе печи обходится дорого, но въ виду приведенныхъ выше соображеній, вѣроятно, можетъ быть удешевлено. Въ настоящее время новая магнетитовая наварка стоитъ 400 марокъ матеріалами. Это составитъ 6,40 м. на тонну жидкой стали при трехнедѣльной прочности наварки, что соотвѣтствуетъ 63 плавкамъ по 1000 kg. Принимая во вниманіе платы и др. расходы, отъ содержанія печи падаетъ до 11 марокъ на тонну. Исправленіе наварки продолжается отъ 4—6 дней. Въ это время приходится пользоваться опять тигельными печами, что въ отношеніи стоимости производства очень невыгодно. Для завода съ двумя или нѣсколькими электрическими печами эти ремонты не представляютъ никакихъ неудобствъ. И при одной печи, если, несмотря на всѣ мѣры, не удастся повысить стойкость футеровки, то достаточно имѣть маленькую тигельную установку на экстренный случай.

Плата по обслуживанію печи составляется изъ платы тремъ рабочимъ въ смѣну, которые исполняютъ также и побочныя работы, какъ доставку матеріаловъ для плавки, перемѣну электродовъ и проч. Вмѣстѣ за дневную и ночную смѣны получается расходъ 30 марокъ, т. е. на одну тонну жидкой стали 8,60 марокъ платами.

Считая стоимость оборудованія вполне готовой печи въ 35,000 м. (включая фундаментную плиту и фундаменты), получаемъ при погашеніи въ 10% и годовой производительности при 240 рабочихъ дняхъ $\times 3\frac{1}{2}$ тонны = 840 t; на одну тонну жидкой стали 4,17 марки. Къ этому нужно еще прибавить плату за пользованіе патентомъ.

Когда печь опорожнена, она должна оставаться горячей; это дости-

гается тѣмъ, что въ теченіе четверти часа пропускается токъ, и затѣмъ $\frac{3}{4}$ часа печь можетъ оставаться безъ тока. Расходъ при этомъ равенъ 4,50 марокъ на одну тонну жидкой стали, если считать каждую ночь перерывъ въ работѣ на 3 часа и въ воскресенье на 24 часа.

Расходъ воды на охлажденіе достигаетъ 2 см. въ часъ, что составить около 0,4 мар. на тонну жидкой стали. Ремонтъ инструментовъ и тому подобные расходы вычислены уже выше въ расходахъ по содержанию печи.

Всего расходовъ на одну тонну жидкой стали, исключая платы за право пользованія патентомъ:

1. Погашеніе затраченнаго капитала	4,17 мар.
2. Стоимость насадки:	
1000 kg. ломы по 67 м.	67,00 мар.
20 „ желѣзной окалины по 17 м.	0,34 „
20 „ извести по 12 м.	0,24 „
8 „ ферро-силиція (12%) по 150 м.	1,20 „
4 „ ферро-марганца (80%) по 220 м.	0,88 „
0,8 „ алюминія по 1,50 м. за kg.	1,020 мар. = 70,86 мар.
3. Стоимость энергіи:	
а) для расплавленія 900 киловаттъ-часовъ по	
4,5 pf	40,50 мар.
б) для нагрѣванія во время остановокъ	4,50 „
4. Расходы по содержанию печи	11,00 „
5. Платы	8,60 „
6. Электроды	2,50 „
7. Вода для охлажденія	0,40 „
	<hr/>
Итого	142,53 мар.

При непрерывной работѣ, въ особенности при ночной работѣ, можно почти совершенно избѣжать расхода, указаннаго подъ 3 б., въ 4,50 мар. на нагрѣвъ печи во время остановокъ; при этомъ расходы по погашенію и содержанию печи значительно понизятся.

Для полученія 100 kg. продажнаго литья
требуется 1500 kg. жидкой стали по
142,53 м. за одну тонну. 220,92 мар.
вычитая отсюда 0,55 тоннъ скрапу по 67 м. 36,8 „

Имѣемъ стоимость жидкой стали для по-
лученія 1 t литья 184,07 мар.

Въ заключеніе этой замѣтки необходимо коснуться еще нѣсколькихъ вопросовъ. Во первыхъ: можно-ли удешевить производство, наполняя печь жидкимъ чугуномъ? Едва-ли!

Для удаленія углерода потребовалось бы продолжительное рафинированіе и никакого выигрыша въ продолжительности операціи не получилось-бы. Къ тому-же насадка бесполезно обогащалась бы фосфоромъ и сѣрою. Затѣмъ: можно-ли съ выгодой примѣнять рафинированное желѣзо изъ мартеновской печи или конвертора? На этотъ вопросъ въ отношеніи фазоннаго стального литья нужно отвѣтить отрицательно.

Въ электрической печи при этомъ происходило бы только рафинированіе, что теоретически возможно, но на практикѣ не примѣнимо, т. к. производятся отливки особенно высокаго качества, т. е. такіе—для которыхъ мартеновская печь не пригодна, при чемъ производительность невелика, а поэтому лучше пользоваться холодной насадкой.

При предварительномъ рафинированіи въ маломъ конверторѣ, переходъ отъ вагранки къ малому конвертору и затѣмъ къ электрической печи очень затруднителенъ и къ тому-же былъ-бы не дешевъ. Возможно даже, что электрическое производство составитъ конкуренцію малому бессемерованію. Послѣднее примѣняется или, чтобы существующую мартеновскую печь избавить отъ мелкихъ тонкостѣнныхъ отливокъ, или вводится тамъ, гдѣ производство не достаточно велико для мартеновской печи. Послѣдній случай часто имѣетъ мѣсто на корабельныхъ верфяхъ, гдѣ нужно имѣть оборудованіе для производства стального литья, чтобы быть избавленнымъ отъ затрудненій въ случаѣ крайней надобности. Производительность малаго конвертора оказывается часто еще слишкомъ велика, т. к. всетаки ежедневно должно быть произведено извѣстное количество плавокъ, чтобы конверторъ не слишкомъ охладился. Здѣсь очень желательно плавильное устройство съ малой производительностью, не увеличивающее при этомъ слишкомъ стоимости производства.

Въ электрической печи при этомъ можетъ быть, конечно, получено лучшее качество, если имѣются фосфоръ и сѣра; обогащенія сѣрою, вслѣдствіе переплавки, не происходитъ и возможна продолжительная остановка плавки, не опасаясь замораживанія.

Въ отношеніи стоимости производства можно указать, что при покупной цѣнѣ одной тонны гематитоваго чугуна = 85 до 90 марокъ, при большомъ расходѣ кокса въ вагранкѣ и двойномъ угарѣ сперва въ вагранкѣ и затѣмъ въ конверторѣ, стоимость шихты и горючаго будетъ, по крайней мѣрѣ, также высока, какъ стоимость шихты и тока въ электрической печи. Стоимость оборудованія въ обоихъ случаяхъ равна, а также и платы. Содержаніе огнеупорной футеровки у конвертора обойдется дешевле, но за то расходы на дутье будутъ вліять неблагоприятно. За электрическую печь говоритъ простота работы, не требующей такого напряженнаго вниманія, какъ наблюденіе за ходомъ рафинированія въ маломъ конверторѣ.

Можно ожидать еще одной области примѣненія—для ковкаго литья. Послѣднее до сихъ поръ производится въ четырехъ аппаратахъ: въ

вагранкѣ, въ тиглѣ, въ отражательной печи и въ маломъ конверторѣ. Для большой производительности отражательная печь какъ раньше, такъ и въ будущемъ заслуживаетъ предпочтенія... Что-же касается меньшихъ количествъ, то тигельное производство должно быть побѣждено электрическимъ.

Что имѣетъ преимущество: электрическая печь, вагранка или малый конверторъ—можетъ рѣшить только опытъ. Если удастся примѣнить для насадки ломъ, и во время плавки или по окончаніи ея обогатить ванну углеродомъ посредствомъ коксоваго порошка, то весьма вѣроятно, что электрическая печь, благодаря низкой цѣнѣ ломи ¹⁾, одержитъ верхъ, такъ какъ плавка въ вагранкѣ, благодаря большому расходу кокса, сильному угару, изнашиванію печи и необходимости употребленія дорогого чугуна съ опредѣленнымъ составомъ, обошлась бы совсѣмъ не дешево. Это окажется умѣстнымъ тѣмъ болѣе, что качество ковкаго литья изъ вагранки неудовлетворительно.

Сравненіе печи Stassano съ другими системами электрическихъ печей, работающихъ съ рафинированнымъ или подлежащимъ рафинированію матеріаломъ нельзя сдѣлать, пока не произведены опыты. По крайней мѣрѣ, нѣтъ никакого основанія предполагать, что печь Stassano дастъ менѣ хорошіе результаты, чѣмъ упомянутыя уже печи Héroult и Röchling—Rodenhauser.

¹⁾ Цѣну ломи можно понижать, примѣняя дешевую стружку.

ЕСТЕСТВЕННЫЯ НАУКИ, ИМѢЮЩІЯ ОТНОШЕНІЕ КЪ ГОРНОМУ ДѢЛУ.

О ТЕХНИЧЕСКОМЪ АНАЛИЗѢ УГЛЕЙ ВЪ СВЯЗИ СЪ АППАРАТОМЪ PARR'A.

В. Ц а р д а.

Современная промышленность все больше и больше предъявляетъ требованія къ технической химіи въ выработкѣ такихъ методовъ изслѣдованія продуктовъ, которые бы позволяли производить испытанія въ возможно скоромъ времени и возможно простыми манипуляціями. Такіе упрощенные техническіе анализы являются необходимыми какъ для контроля отдѣльныхъ стадій производства, ограниченныхъ обыкновенно непродолжительнымъ временемъ, такъ и при массовыхъ изслѣдованіяхъ уже готовыхъ продуктовъ. Въ частности угольная промышленность также нуждается въ такихъ способахъ изслѣдованія, которые бы по своей несложности позволяли въ недорого оборудованной лабораторіи производить анализы и того продукта, который добывается, какія измѣненія онъ претерпѣваетъ отъ обогащенія мокрымъ или сухимъ путемъ и, наконецъ, какой продуктъ поступаетъ на рынокъ. Тамъ же, гдѣ заведено коксованіе или брикетированіе угля, такія изслѣдованія пріобрѣтаютъ особую важность.

Не меньшее значеніе технической анализъ топлива имѣетъ и для потребителя. При удивительной скудости химическаго матеріала въ нашей угольной промышленности, о чемъ писалъ проф. Алексѣевъ въ своей брошюрѣ „Ископаемое топливо на нижегородской выставкѣ“, всякое усовершенствованіе методовъ изслѣдованія горючаго, направленное къ упрощенію анализа и къ расширенію примѣненія его, заслуживаетъ у насъ особеннаго вниманія.

По поводу одного изъ такихъ упрощенныхъ способовъ, предложеннаго проф. Parr'омъ и разработаннаго цѣлымъ рядомъ изслѣдователей (Lunge, Offerhaus, Grossmann, Konek, Sundstrom, Constam, Rougeot), я и намѣренъ сдѣлать краткое сообщеніе.

Технической анализъ углей сводится къ опредѣленіямъ влаги, золы, летучихъ веществъ (кокса), сѣры и теплопроизводительной способности.

Опредѣленія первыхъ трехъ данныхъ очень просты. Определеніе же сѣры по наиболѣе распространенному способу Eschka, прокаливаніемъ пробы угля со смѣсью $MgO + Na_2CO_3$, или по другимъ способамъ уже значительно сложнѣе и требуетъ довольно продолжительнаго времени. Определеніе же теплопроизводительной способности изъ элементарнаго анализа (O, N, H, C) или прямымъ сжиганіемъ пробы въ калориметрической бомбѣ въ атмосферѣ сгущеннаго кислорода—относится уже къ сложнымъ операціямъ, требующимъ хорошо оборудованную лабораторію, опытнаго экспериментатора и дорого стоящихъ приборовъ.

Проф. Parr предложилъ свой способъ определенія тепловой способности горючаго, основанный на томъ, что проба уже сжигается не въ атмосферѣ сгущеннаго кислорода, а на счетъ „твердаго“ кислорода, заключающагося въ перекиси натрия. Смѣсь угля и перекиси натрия заключается въ специально конструированный патронъ и зажигается посредствомъ маленькой раскаленной желѣзной палочки, бросаемаго черезъ автоматически закрывающейся клапанъ внутрь патрона, помѣщеннаго въ калориметръ особой простой системы¹⁾.

Продукты сожженія CO_2, H_2O и SO_2 поглощаются тутъ же въ патронѣ образовавшейся Na_2O . Теплота, замѣряемая термометромъ калориметра, является результатомъ реакціи окисленія (сожженія) испытуемаго продукта и поглощенія продуктовъ окисленія, и распредѣляется такъ: 73% общей теплоты происходитъ отъ первой реакціи и 27% отъ второй. На основаніи этого распредѣленія теплоты высчитывается опредѣленный факторъ на каждый градусъ повышенія температуры калориметра, принимая во вниманіе необходимыя коррекціи на лучеиспусканіе, теплоту раскаленной палочки для запала и др. Такъ проф. Parr установилъ для каменныхъ углей факторъ 1550²⁾. Этотъ простой факторъ въ первоначальномъ видѣ, въ которомъ его предложилъ Parr, примѣнявшій его, главнымъ образомъ, при анализѣ американскихъ углей, богатыхъ летучими веществами, при сжиганіи европейскихъ каменныхъ углей оказался неточнымъ. Получалось неполное сгораніе.

Вслѣдствіе этого Lunge сталъ прибавлять къ смѣси угля и перекиси натрия еще виннокаменной кислоты, опредѣляя заранѣе повышеніе температуры отъ сожженія виннокаменной кислоты съ перекисью натрия. Для нѣкоторыхъ уже углей, особенно трудно подающихся полному сгоранію въ калориметрѣ, какъ, напр., антрациты, Lunge совѣтуетъ придавать еще и персульфатъ калия ($K_2S_2O_8$), дѣлая соотвѣтствующую новую коррекцію.

При такихъ условіяхъ Lunge для цѣлаго ряда европейскихъ углей получилъ вполнѣ удовлетворительные результаты близкіе къ даннымъ, полу-

¹⁾ Подробное описаніе прибора и работы съ нимъ читатель найдетъ въ а) Journal Am. Chem. Soc. 22,646 (1900 г.) и б) Zeitschrift für angewandte Chemie 14,800 (1901 г.).

²⁾ Journal Am. Chem. Soc. 24,167 (1902 г.).

ченными имъ въ бомбѣ Maler'a. Далѣе Offerhaus ¹⁾ показалъ, что для разныхъ группъ углей требуется примѣнять и различные факторы. Offerhaus распределяетъ угли на группы по количеству калорій, содержащихся въ отдѣльныхъ угляхъ и для каждой группы устанавливаетъ свой опредѣленный факторъ. Наименьшій факторъ для бурыхъ углей съ содержаніемъ 5500 калорій—1360, и наибольшій для антрацитовыхъ углей съ содержаніемъ 8550 калорій—1540. Содержаніе калорій принято на безводный и беззольный уголь. Но брать для установленія опредѣленнаго фактора для разныхъ группъ углей за характеристику содержаніе калорій—едва ли правильно. Факторъ въ калориметрѣ Parr'a въ виду ряда происходящихъ въ немъ реакцій окисленія и поглощенія продуктовъ окисленія—есть функція химическаго состава испытуемаго угля, который не всегда находится въ прямой зависимости съ содержаніемъ калорій. Пользованіе разными факторами для разныхъ группъ углей, сильно различающихся по своему составу, придало бы всему методу произвольный характеръ. Grossmann ²⁾ въ своей диссертациі отвергаетъ поэтому методъ Parr'a для опредѣленія теплогорѣнія бурыхъ углей и рекомендуетъ его только для каменныхъ углей съ содержаніемъ калорій выше 7500 единицъ для безводнаго и беззольнаго угля. Онъ же показалъ, что для полного сгоранія и для полученія точныхъ результатовъ имѣетъ значеніе какъ количество употребленной Na_2O_2 , такъ и качество ея, т. е. содержаніе въ ней кислорода и крупность зерна. Для полученія наилучшихъ результатовъ надо брать Na_2O_2 отъ 10—12 gram., мелкозернистой и богатой кислородомъ. Повышеніе температуры отъ сожженія виннокаменной кислоты съ перекисью натрія онъ опредѣлилъ $0,832^{\circ}C$ для своихъ опытовъ. Виннокаменная кислота и уголь также должны быть очень тонко измельчены. При такихъ условіяхъ происходитъ полное сгораніе, по утверженію Grossmann'a, всѣхъ типовъ углей, не исключая и самыхъ твердыхъ антрацитовъ, безъ прибавленія персульфата натрія.

Разница между двумя параллельными опредѣленіями въ аппаратѣ Parr'a колебалась отъ 24 до 158 калорій и въ среднемъ не превышала 100 единицъ; разница между опредѣленіями въ калориметрѣ Parr'a и въ бомбѣ Maler'a колебалась отъ 2 до 118 калорій. Для каменныхъ углей съ содержаніемъ калорій выше 7500 единицъ Grossmann устанавливаетъ одинъ общій факторъ 1540. Langbein ³⁾, на основаніи предположенія, что чѣмъ больше уголь имѣетъ калорій, тѣмъ труднѣе достигнуть полного сгоранія, высказывается скептически на счетъ приложимости метода Parr'a и для каменныхъ углей съ содержаніемъ калорій выше 7500 единицъ. Кромѣ того, Hempel ⁴⁾ не нашелъ преимуществъ въ аппаратѣ Parr'a передъ

¹⁾ Offerhaus. Dissertation. Zürich (1903 г.).

²⁾ Grossmann. Dissertation. Zürich. 1905 г.

³⁾ Zeitschrift für angew. Chemie 16, 1075 (1903 г.).

⁴⁾ Zeitschrift für angew. Chemie 14, 1162 (1901 г.).

калориметрами, работающими съ сгущеннымъ кислородомъ, въ частности съ калориметромъ своей системы, въ смыслѣ простоты и дешевизны аппарата и легкости работы съ нимъ. Все это побудило Constam'a и Rougeot ¹⁾ провѣрить этотъ способъ на цѣломъ рядѣ изслѣдованій, которыя показали: *a)* что факторъ для калориметра Parr'a зависитъ не только отъ качества Na_2O_2 (содержаніе кислорода), но и отъ крупности зерна (таблицы I и III; *b)* что нельзя замѣтить параллелизма между величиной фактора и количествомъ калорій для разныхъ углей (таблица II.); *c)* что ни въ одномъ случаѣ онъ не могъ получить полнаго сгорания пробы. Количество несгорѣвшаго беззольнаго угля колебалось отъ 2,2 mg. до 8,2 mg. (таблица III), что даетъ ошибку отъ 17,8 до 66,4 калорій. Нелучшіе результаты онъ получалъ прибавляя персульфатъ; количество несгорѣвшаго углерода тогда колебалась отъ 2,7 mg. до 6,0 mg. (таблица IV), что составляетъ отъ 21,9 до 49,4 калорій.

Одновременнымъ увеличеніемъ количества Na_2O_2 (11 — 12 gm) и прибавленіемъ персульфата Constam свелъ количество несгорѣвшаго углерода на 0,6—4,5 mg, что составляетъ 4,9—36,4 калорій (таблица V). Разница между двумя параллельными опредѣленіями въ аппаратѣ Parr'a въ среднемъ равнялась около 75 калорій. Разница между отдѣльными опредѣленіями въ аппаратѣ Parr'a и калориметрѣ Maler'a въ среднемъ составляла не болѣе 100 единицъ.

На основаніи этихъ изслѣдованій Constam и Rougeot дѣлаютъ выводъ неблагоприятный для метода Parr'a въ сравненіи его съ калориметромъ Maler'a. Къ недостаткамъ этого аппарата они относятъ и могущіе произойти при сожженіи взрывы. Такіе случаи описаны у Lunge, Constam'a и другихъ изслѣдователей ²⁾. Но изучая данныя работы Constam'a и Rougeot и признавая съ ними нѣкоторые недостатки въ методѣ Parr'a, уступающей по точности калориметрическимъ опредѣленіямъ въ атмосферѣ сгущеннаго кислорода, нельзя всетаки сдѣлать заключеніе о непригодности этого способа для техническихъ цѣлей. Если принять во вниманіе неточность, происходящую при взятіи средней пробы изъ большой массы подлежащаго изслѣдованію угля, то для оцѣнки горючаго врядъ ли приходится быть столь строгимъ къ небольшимъ неточностямъ, неизбѣжнымъ при самомъ анализѣ. Что касается происходящихъ иногда взрывовъ при операциі сожженія, то ихъ можно избѣжать, приспособивъ электрической запаль, какъ это дѣлаютъ въ послѣднее время. Вмѣстѣ съ тѣмъ вскорѣ послѣ изобрѣтенія аппарата Parr'a, Konek ³⁾ въ Европѣ и Sundstrom ⁴⁾ въ Америкѣ почти одновременно нашли, что аппаратомъ Parr'a можно воспользоваться и для опредѣленія сѣры. Для этого содер-

¹⁾ Zeitschrift für angew. Chemie 1796 (1906 г.).

²⁾ Norton, Laboratory Notes on Heat Measurements, Boston (1902).

³⁾ Zeitschrift für angewandte Chemie 16, 519, 1903 г.

⁴⁾ Journal Americ. Chem. Soc. 25, 184 (1903 г.) referat. Chem. Centralblatt 1903 г. 1, 186.

жимое патрона послѣ сожженія смывается въ чашку или стаканъ, растворяется въ кипящей водѣ, отфильтровывается отъ нерастворившейся части, фильтръ промывается, фильтратъ подкисляется соляной кислотой и осаждается $BaCl_2$. Дальнѣйшее сводится къ обычному опредѣленію въ видѣ $BaSO_4$. Данныя, полученныя такимъ способомъ, который Конекъ называлъ „Rapid-Verfahren“, вполне согласуются съ опредѣленіями сѣры по способу Eschka, измененному Конек'омъ ¹⁾, (прокаливаніемъ съ Soda-Salpeter). Разница въ опредѣленіяхъ, дѣлаемыхъ по этимъ двумъ способамъ колебалась отъ 0,01 до 0,4. Такой способъ опредѣленія сѣры по скорости и легкости работы имѣетъ несомнѣнное преимущество передъ способомъ Eschka и не имѣетъ тѣхъ недостатковъ послѣдняго, которые выяснилъ и нѣсколько устранилъ въ своей работѣ Bender ²⁾, а именно возможность поглощенія сѣры изъ газа щелочной смѣсью Eschka въ открытомъ тиглѣ и возможность улетучиванія продуктовъ окисленія сѣры при прокаливаніи. Другіе же способы опредѣленія сѣры, а именно способъ, примѣненный W. Naves, M. Touggart et W. Crayer ³⁾ по предложенію Hempel'я, заключающійся въ томъ, что смѣсь испытуемаго угля съ перекисью натрія и воды выпариваютъ до суха, затѣмъ прокаливаютъ, повторяя затѣмъ ту же операцію съ перекисью водорода, или новѣйшій способъ Brunck'a ⁴⁾, основанный на окисленіи смѣси угля съ окисью кобальта и соды въ струѣ кислорода, уже значительно сложны и не могутъ быть разсматриваемы, какъ технически легкіе и скорые приемы.

Способъ опредѣленія сѣры при помощи аппарата Parr'a по тѣмъ условіямъ, при которыхъ сѣра угля переходитъ въ SO_3 , а затѣмъ поглощается $Na_2 O$, наиболѣе соответствуетъ способамъ опредѣленія сѣры въ калориметрическихъ бомбахъ съ сгущеннымъ кислородомъ, описаннымъ Langbein'омъ ⁵⁾ и Hempel'емъ, ⁶⁾ т. е. тѣмъ способамъ, которые считаются наиболѣе точными.

Здѣсь я позволю высказать предположеніе, что опредѣленіе сѣры въ аппаратѣ Parr'a можетъ быть еще болѣе упрощено и ускорено, если окажется возможнымъ примѣнить для опредѣленія находящейся въ растворѣ глауберовой соли $Na_2 SO_4$, какъ окончательномъ продуктѣ окисленія сѣры, угля и ея поглощенія, вмѣсто вѣсового—титриметрической бензидиновый способъ опредѣленія SO_3 , предложенный Müller'омъ ⁷⁾ и

1) Chemische Zeitung XXVI 91, 1082, 1902 г.

2) Zeitschrift für angewandte Chemie, 18, 293, 1905 г.

3) Орловъ. Технический анализъ. Выпускъ III стр. 96. Москва 1900 г.

4) Zeitschrift für angewandte Chemie, 1560, 1905 г.

5) Zeitschrift für angewandte Chemie 1227, 1259, 1900 г.

6) Hempel. Gasanalytische Methode 1900 г.

7) Berlin. Berichte 35, 1587, 1902 г. referat въ Zeitschrift für angew. Chemie 733, 1902 г. Zeitschrift für angewandte Chemie 653, 1903 г.

разработанный Rasching'омъ ¹⁾ Dürkes'омъ ²⁾ и Friedheim'омъ ³⁾. Для рѣшенія этого вопроса мною ведутся въ настоящее время изслѣдованія, при которыхъ принять пріемъ Müller'a ⁴⁾, описанный въ Zeitschrift für analytische Chemie, какъ наиболѣе удобный для тѣхъ условій, съ которыми приходится имѣть дѣло при работѣ по методу Parr'a.

Мнѣ пришлось испытать методъ Parr'a при изслѣдованіи русскихъ антрацитовыхъ углей Александровскаго-Грушевскаго района какъ для опредѣленія теплопроизводительной способности, такъ и для опредѣленія сѣры. Антрациты эти отличаются очень плотной структурой и очень трудно подвергаются полному сгоранію, какъ при сожженіи элементарнымъ анализомъ въ струѣ кислорода, такъ и при сожженіи въ калориметрической бомбѣ въ атмосферѣ сгущеннаго кислорода. Этого можно было ожидать и при сожженіи въ аппаратѣ Parr'a. Химическій составъ ихъ по изслѣдованію проф. Алексѣева ⁵⁾ и его учениковъ ⁶⁾, а также по ряду анализовъ, произведенныхъ мною въ лабораторіи Горнаго Института въ Петербургѣ, показываетъ сравнительно небольшое колебаніе въ содержаніи отдѣльныхъ составныхъ частей (*C, H, O, N*).

Приведу здѣсь два анализа, наиболѣе отличающихся по своему составу образцовъ антрацита, бывшихъ въ моихъ рукахъ: Литейный сортъ изъ шахты № 1 Власовскаго рудника, составъ органической массы: *C*—95,27%; *H*—3,07%; *N*—0,78%; *O*—0,88%. Ходовой сортъ изъ той же шахты того же рудника, составъ органической массы: *C*—93,86%; *H*—1,53%; *N*—0,76%; *O*—3,95%. Калориметрическія величины, соотвѣтствующія этимъ составамъ, вычисленныя по формулѣ Maler'a: $Q = 81,4 C + [345 H - 30 (O + N)]$ — будутъ въ первомъ случаѣ—8764,3 калорій, во второмъ—8026,7. Эти высокія калориметрическія величины заставляютъ предположить также трудность сгоранія этихъ антрацитовъ въ аппаратѣ Parr'a.

Въ виду этихъ особенностей антрацитовъ, т. е. плотности структуры и высокой теплопроизводительной способности, является первой задачей выяснить пригодность метода Parr'a въ смыслѣ полноты сгоранія испытуемой пробы.

Опыты съ аппаратомъ Parr'a я производилъ точно по способу, выработанному окончательно Lunge и Grossman'омъ, т. е. съ мелкозернистой пе-

¹⁾ Zeitschrift für angewandte Chemie 617, 1903 г.

" " " 818, 1903 г.

" " " 334, 1906 г.

²⁾ Dissertation Freiburg in B. 1904 г.

³⁾ Zeitschrift für angewandte Chemie 9, 1907 г.

⁴⁾ Zeitschrift für analytische Chemie 42, 477, 1903 г. referat Zeits für ang. Chemie 1232, 1903.

⁵⁾ Ископаемые угли Россійской Имперіи. С.-Петербургъ. 1895 г.

⁶⁾ Работы по аналитической химіи студ. V курса Горнаго Института, исполненныя подъ руководствомъ проф. Алексѣева. Петербургъ. 1897.

рекиью натрія и съ тонко измельченной виннокаменной кислотой. Отъ употребленія персульфата калия я рѣшилъ отказаться въ виду того, что и работы Lunge-Grossman'a и работы Constam'a показали, что прибавленіе его не оказываетъ существеннаго улучшенія для полноты сгорания, усложняя только самую операцію. Кромѣ того, при употребленіи персульфата нельзя было бы потомъ опредѣлять въ содержимомъ патрона сѣру по вышеописанному способу. Большее значеніе на полноту сгорания имѣетъ увеличеніе употребляемой перекиси натрія.

Предварительные опыты показали мнѣ, что при сожженіи въ аппаратѣ PARR'a испытываемыхъ антрацитовъ ни въ одномъ случаѣ не получилось полного сгорания, и что наименьшее количество несгорѣвшаго угля было при взятіи 11—12 gram перекиси натрія, мелкозернистой съ высокимъ содержаніемъ активнаго кислорода. Это количество затѣмъ и бралось для всѣхъ опредѣленій.

Перекись натрія просѣивалась черезъ мѣдное сито съ отверстіями 0,3 милл. Работалъ я какъ съ препаратомъ отъ Kaulbaum'a, такъ и Merck'a, при чемъ результаты при употребленіи того или другого получались тождественные. Повышеніе температуры въ аппаратѣ при сожженіи одной $C_4 H_6 O_6$ съ $Na_2 O_2$:

	Препаратъ отъ Kaulbaum'a	Merck'a
1 опредѣленіе	0,89°	0,90°
2 „	0,90°	0,90°
3 „	0,88°	0,89°

Термометръ при аппаратѣ PARR'a показывалъ только 0,02°, такъ что болѣе точныхъ опредѣленій повышенія температуры нельзя было произвести. Въ среднемъ повышеніе температуры—0,89° С. Эта величина и была принята для всѣхъ опредѣленій для коррекціи. Факторъ для каждаго градуса былъ принять 1540 единицъ.

Послѣ окончанія сожженія, опредѣлялось количество несгорѣвшаго угля. Содержимое патрона смывалось въ чашку или стаканъ горячей водой, желѣзная палочка, служащая для запала, вытаскивалась пинцетомъ, смывалась, затѣмъ прибавлялась въ избыткѣ соляная кислота и кипятилась.

Несгорѣвшій уголь, находящійся въ растворѣ, собирался на взвѣшенномъ, высушенномъ фильтрѣ, промывался, высушивался, взвѣшивался, затѣмъ фильтръ съ содержимымъ сжигался въ тиглѣ, полученная такимъ образомъ зола вычитывалась изъ общаго количества несгорѣвшаго угля.

Полученная разность, какъ чистый углеродъ, помножалась на 8100. Такимъ образомъ, устанавливалась ошибка, происходящая отъ неполнаго сгорания. Для опредѣленія сѣры патронъ съ содержимымъ послѣ сожженія ставился въ стаканъ, обливался горячей водой, нагрѣвался на водяной банѣ, пока все содержимое не вымывалось въ стаканъ, патронъ и палочка вынимались изъ стакана и тщательно смывались водой, пока капающая

капля отъ промывной воды не показывала нейтральной реакціи. Затѣмъ прибавлялась соляная кислота, но столько, чтобы осадокъ не растворился. Это дѣлалось для того, чтобы затѣмъ при фильтрованіи осадка не имѣть дѣла съ сильно щелочной жидкостью плохо фильтрующей и промывающей. Послѣ сфильтрованія и промывки, жидкость подкислялась соляной кислотой, кипятилась и осаждалась H_2SO_4 хлористымъ баріемъ. Результаты изслѣдованія помѣщены въ нижеслѣдующей таблицѣ. Всѣ отдѣльныя опредѣленія вычислены на безводный уголь и размѣщены въ слѣдующемъ порядкѣ:

Въ колоннѣ	I	Содержаніе летучихъ веществъ въ %
„	„	II „ золы въ %
„	„	III „ сѣры, опредѣленное по способу Эшка въ %
„	„	IV „ „ „ „ „ „ „Rapid“ въ %
„	„	V Разница между этими двумя опредѣленіями, т. е. кол. III и IV.
„	„	VI 1 опредѣленіе теплопроизводительной способности въ апп. Parr'a съ коррекціей на $C_4H_6O_6$ — 0,89° и при факторѣ 1540, т. е. (показаніе повышенія температуры — 0,89) \times 3080.
„	„	VII 2 опредѣленіе той же величины при тѣхъ же условіяхъ.
„	„	VIII Разница между двумя параллельными опредѣленіями, т. е. кол. VI и VII.
„	„	IX Средняя величина изъ параллельныхъ опредѣленій, т. е. кол. VI и VII.
„	„	X Количество несгорѣвшаго въ mg. угля въ 0,5 gr. навѣскѣ съ поправкой на золу.
„	„	XI Количество калорій въ несгорѣвшемъ углѣ, т. е. $(X \times 2) \times 8100$.
„	„	XII Общее количество калорій: найденное въ апп. Parr'a + опредѣленное при несгорѣвшемъ углѣ — IX + XI.
„	„	XIII Ошибка въ %, происходящая отъ несгорѣвшаго угля.
„	„	XIV Полное содержаніе калорій въ органической массѣ.

Изъ этой таблицы (колонна X) видно, что количество несгорѣвшаго угля незначительно больше, чѣмъ получалось такового при изслѣдованіяхъ проф. Constam'a нѣмецкихъ углей. Количество это колеблется отъ 4,4 mg. (№ 5) до 15,9 mg. (№ 4), въ среднемъ изъ 6 опредѣленій равняется 10,85 mg., что составляетъ ошибку въ калоріяхъ (колонна XI) отъ 71,3 до 257,6 единицъ, въ среднемъ 159,08, или въ процентахъ (колонна XIII) выразится отъ 1,12% до 3,04%, въ среднемъ 2,29%. Количество несгорѣвшаго угля при каждомъ отдѣльномъ сожженіи пробы въ аппаратѣ Parr'a не оказываетъ значительнаго вліянія на разницу показаній термометра при двухъ параллельныхъ опредѣленіяхъ одной и той же пробы. Разница

Т А Б Л И Ц А.

№	НАЗВАНІЕ УГЛЯ.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
		Легучія вещества.	Зола.	Съра по Eschka.	Съра по "Kapid".	Разница между III и IV.	Определение катор. въ ащ. Parr'a.	2 определеиіе катори.	Разница между VI и VII.	Средняя величина $\frac{VI+VII}{2}$.	Въ тмв. Несгорѣвшій уголь въ 0,5 гр.	Количество катори въ немъ въ 1 грам.	Общее количество катори IX+XI.	Ошибка въ % отъ неподнаго еорани.	Полное содержаніе катори въ орган. масѣ.
1	Антрацитъ изъ шахты № 3, Власовскаго рудника . . .	3,96	7,02	0,63	0,71	0,08	7392,0	7382,8	9,2	7387,4	11,3	183,0	7570,4	2,28	8197,5
2	Антрацитъ съ прослойкой . . .	3,79	24,84	1,23	1,28	0,05	5941,6	5965,6	24,0	5953,6	10,0	162,0	6115,6	2,65	8272,2
3	Антрацитовый брикетъ . . .	11,25	6,06	1,71	1,86	0,15	7918,2	7820,8	97,4	7869,5	12,4	200,8	8070,3	2,49	8641,8
4	Антрацитъ изъ шахты № 1, Власовскаго рудника, штейный сорть . . .	0,79	2,30	1,81	1,92	0,11	8192,8	8210,1	17,3	8201,4	15,9	257,6	8459,1	3,04	8821,7
5	Антрацитовая мелочь изъ шахты № 1.	2,23	22,57	1,84	1,94	0,10	6292,2	6228,6	63,6	6260,3	4,4	71,3	6331,6	1,12	8200,4
6	Антрацитъ изъ шахты Азовской компании, 3-й пластъ . . .	1,28	4,95	3,16	3,31	0,15	8118,6	8116,6	2,0	8117,6	11,1	179,8	8297,4	2,17	9029,5
	Среднее					0,107					10,85			2,29	

въ калоріяхъ при двухъ параллельныхъ опредѣленіяхъ (колонна VIII) колеблется отъ 2—97,4 единицъ, т. е. не превышаетъ 100 единицъ. Эту разницу Lunge ¹⁾ считаетъ допустимой въ аппаратѣ Parr'a для техническихъ анализовъ топлива. Опредѣленія сѣры въ аппаратѣ Parr'a (колонна IV) въ общемъ хорошо согласуется съ опредѣленіями сѣры по способу Eschka (колонна III); разница между этими опредѣленіями (колонна V) колеблется отъ 0,05 до 0,15 и въ среднемъ равняется 0,107. Количество несгорѣвшаго угля, если даже предположить, что въ немъ заключается вся сѣра, не можетъ оказывать значительнаго вліянія на точность опредѣленія сѣры въ углѣ по способу „Rapid“. Въ худшемъ случаѣ, который представляютъ данныя въ № 6, количество сѣры на весь уголь сгорѣвшій и несгорѣвшій, выразилось бы въ 3,53%; а разница между этимъ количествомъ и количествомъ, найденнымъ по способу Eschka была бы $3,53 - 3,16 = 0,37\%$.

Итакъ, при примѣненіи метода Parr'a для анализовъ русскихъ антрацитовъ обнаруживается существенный недостатокъ, заключающійся въ неполномъ сгораніи пробы, что оказываетъ вліяніе на точность опредѣленія теплопроизводительной способности. Поэтому для болѣе точныхъ результатовъ приходится или каждый разъ опредѣлять количество несгорѣвшаго угля и вводить на это поправку, или же установивъ для опредѣленной группы углей это среднее количество несгорѣвшаго угля, вводить при всѣхъ опредѣленіяхъ эту общую поправку. Такъ, для антрацитовъ Александровскаго Грушевскаго раіона эта поправка, какъ показываютъ вышеприведенныя данныя, выразилась бы приблизительно въ 2%.

Что касается причинъ неполнаго сгоранія угля въ аппаратѣ Parr'a, надо признать, что онѣ не достаточно выяснены. Lunge въ своихъ опытахъ съ апп. Parr'a надъ европейскими углями, среди которыхъ были и антрациты, установивъ неполноту сгоранія ихъ съ одной перекисью натрія, прибавляетъ виннокаменную кислоту, а для нѣкоторыхъ случаевъ и персульфатъ калия. Эти прибавленія должны по мысли изслѣдователя возбудить въ патронѣ болѣе интенсивную реакцію и служить къ достиженію полнаго сгоранія. Grossmann въ своей цитированной много выше диссертациі, на страницѣ 26, объясняетъ это какъ явленіе механическое: уголь съ высокой теплопроизводительной способностью сгораетъ въ патронѣ слишкомъ бурно, частицы его (угля) поэтому разбрасываются на стѣнки патрона и, такимъ образомъ, выводятся изъ сферы главной реакціи, происходящей на днѣ патрона. Тогда является неясной роль виннокаменной кислоты, которая должна усилить реакцію, а значить и способствовать еще большому разбрасыванію. Надо думать, что на неполноту сгоранія вліяютъ какъ химическій составъ угля въ смыслѣ высокой теплопроизводительной способности, такъ и физическая структура его, обуславливаю-

¹⁾ Zeitschrift für angewandte Chemie 47, 1963, (1906 г).

щая трудное сгораніе. Первое вызываетъ энергичную реакцію, вслѣдствіе чего частицы угля разбрасываются на стѣнки патрона, второе можетъ противостоятъ полному сгоранію и въ самой сферѣ реакціи, т. е. на днѣ патрона. Антрациты, изслѣдуемые мною, представляютъ такого рода угли, которые по своему химическому составу имѣютъ и большую теплопроизводительную способность и очень плотную структуру. Этимъ и приходится объяснить то ненормально большое количество несгорѣвшаго угля въ аппаратѣ PARR'a, которое получалось у меня.

Въ заключеніе считаю пріятнымъ долгомъ выразить благодарность профессору Горнаго Института И. Ѳ. Шредеру, въ лабораторіи котораго произведенъ мною рядъ изслѣдованій и завѣдывающему лабораторіей Владикавказской жел. дор. И. М. Ротштейну, любезно предоставившему въ мое распоряженіе для работъ аппаратъ PARR'a.

ГОРНОЕ ХОЗЯЙСТВО, СТАТИСТИКА, ИСТОРИЯ И САНИТАРНОЕ ДѢЛО.

ЖЕЛѢЗО ЕВРОПЕЙСКАГО МАТЕРИКА.

Горн. Инж. А. Н. Митинскаго.

Желѣзная промышленность Европы находится въ настоящее время въ цвѣтущемъ положеніи, благодаря огромному всюду (кромя Россіи) спросу на желѣзо и высокимъ на него цѣнамъ.

Тѣмъ не менѣе, нельзя не обратить вниманія на то обстоятельство, что являясь въ сущности небольшимъ полуостровомъ Евразіи, Европа поставляетъ переработанныя въ металлъ свои естественныя богатства на весь почти земной шаръ.

Сѣверо-Американскіе Штаты импортируютъ мало, благодаря высокимъ покровительственнымъ пошлинамъ, потребности ихъ въ металлъ покрываются мѣстными источниками; естественныя богатства Америки несравненно выше европейскихъ.

Въ Европѣ масса мѣсторожденій желѣзной руды. По старому масштабу при производительности доменъ по 500—600 пудовъ въ сутки, многія изъ нихъ казались большими—даже неисчерпаемыми. При современномъ ходѣ доменъ нормально на 10—15.000 пудовъ въ сутки взгляды на желѣзорудныя мѣсторожденія иной. Дѣйствительно такая домна средней величины требуетъ одна свыше 1.000.000 пудовъ въ годъ. Американскія домны поглощаютъ по 3.000.000 руды въ годъ.

Тутъ залежи, исчисляемая десятками милліоновъ пудовъ, уже не кажутся большими.

Съ этой точки зрѣнія богатства рудой Урала невелики. Гора Благодать, напримѣръ, имѣетъ годной руды всего года на 2—3 производительности одного рудника Kiruna сѣверной Швеціи.

Рудныхъ крупныхъ залежей въ Европѣ въ сущности двѣ: мѣсторожденія крайняго сѣвера Швеціи (Лапландія) богатой руды, Лотарингіи—minette. Слѣдомъ за ними надо поставить Керченскія руды, испанскіе бурые желѣзняки, криворожскіе красные, шпаты горы Эрцбергъ, руды юга Урала. Остальныя мѣсторожденія Европы третьестепенны.

Вообще же и всѣхъ желѣзорудныхъ залежей Европы хватитъ, если

промышленность будетъ развиваться тѣмъ же темпомъ, лѣтъ на сорокъ. Америка же несравненно богаче Европы.

Каменнаго угля въ Европѣ еще обиліе, хотя его какъ разъ нѣтъ около руды—ни въ Швеціи, ни въ Испаніи порядочнаго коксующагося угля нѣтъ, за то есть море съ его дешевыми фрахтами—въ томъ же положеніи Керчь.

Лотарингія отъ угля недалеко. Англія имѣетъ уголь, море и капиталы въ рудникахъ за границей, Германія—море и хорошій торговый флотъ, гавани, каналы. Франція сильно отстала—вся основа ея желѣзодѣлательной промышленности въ рудѣ уцѣлѣвшей части Лотарингіи. Испанія и Италія находятся въ періодѣ возрожденія на собственной чистой рудѣ. Швеція готовитъ рыночные сорта чугуна на привозномъ коксѣ, а тонкіе—древесноугольные экспортируетъ. Она сильнѣйшій экспортеръ руды въ ближайшемъ будущемъ.

Основа всего сталелитейнаго дѣла—ферромарганецъ плавится, главнѣйше, на русскихъ рудахъ. Зависимость Европы отъ Россіи была настолько въ этомъ отношеніи велика¹⁾, что во время прошлогодняго возстанія на Кавказѣ цѣны на ферромарганецъ возросли было на 250 процентовъ. Представлялось бы крайне желательнымъ, уничтоживъ скрытую вывозную пошлину на кавказскую руду, имѣющуюся на лицо въ видѣ крайне высокаго, въ нѣсколько десятковъ разъ выше нормальнаго, тарифа на перевозку ея по желѣзной дорогѣ изъ Чіатуръ и т. п. къ морю, идущую въ пользу только желѣзной дороги, ввести правильную вывозную пошлину. При такой постановкѣ дѣла вывозная пошлина явилась бы одновременно покровительственной въ пользу русскихъ заводчиковъ, теперь вывозящихъ ферроманганъ за границу и помогла бы прекращенію вывоза сырого продукта съ замѣной его вывозомъ продукта, готоваго, въ 10 разъ болѣе цѣннаго.

Особый интересъ для Россіи представляетъ Швеція. Шведы выплавляютъ древесноугольные очень чистые чугуны и продаютъ ихъ рубля по полтора пудъ за границу для передѣла на всевозможные тонкіе продукты. Уральцы же выплавляютъ древесноугольные чугуны, хотя и болѣе чистые, чѣмъ коксовые, но все же гораздо болѣе низкаго качества, чѣмъ на такіе продукты требуется, и испытываютъ затрудненія въ сбытѣ его и по полтиннику. Естественныя же условія на Уралѣ пока столь же благоприятны, какъ и въ Швеціи. Австрійскій же древесноугольный чугунъ вымираетъ, вслѣдствіе крайняго повышенія цѣнъ на дрова.

Цеховая себѣ стоимость чугуна въ Западной Европѣ исчислена мной въ томъ предположеніи, что заводъ имѣетъ въ своемъ распоряженіи свою мѣстную руду и уголь или покупаетъ ее на наиболѣе выгодныхъ возможныхъ условіяхъ.

Возможный доходъ отъ продажи руды и т. д. на сторону --- не введенъ,

¹⁾ Писано въ 1906 г., теперь, благодаря, главнымъ образомъ, халатности веденія дѣла марганцовопромышленниками, русской марганецъ теряетъ позиціи.

т. е. принята себѣ стоимость сырыхъ матеріаловъ, а не продажная ихъ стоимость. Заводскихъ накладныхъ расходовъ также не введено въ виду разнообразія ихъ на специально чугуноплавильныхъ и универсальныхъ заводахъ.

Стоимость эту за пудъ я считаю: Швеція—коксовый чугунъ—35 к. (древесноугольный чугунъ 40—42 коп.), Испанія—коксовый чугунъ—28—30 коп., Италія—коксовый чугунъ—32—34 коп. (древесноугольный 40—45 коп.), Австро-Венгрія—древесноугольный чугунъ 35—40 к., а коксовый 32—34; Южная Венгрія—чугунъ 28—30 коп., Франція—сѣверъ 34—36 коп., Лотарингія—29—31 коп., центръ—42—45 коп., Германія—Силезія—38—40 коп., Ганноверъ—30—32 коп., Лотарингія и Люксембургъ—28—30 коп., Вестфалія—37—39 коп., англійскій чугунъ я считаю въ 30—32 коп. пудъ.

Себѣ стоимость чугуна въ Америкѣ я исчисляю, на основаніи собранныхъ мною въ предыдущія поѣздки данныхъ, отъ 17 до 25 копѣекъ пудъ.

Превышеніе стоимости полупродуктовъ и продуктовъ надъ цѣною чугуна я считаю въ зависимости отъ мѣстныхъ условій, мѣняющихся въ предѣлахъ: томасовская болванка 6—8 коп., бессемеровская—8—10, мартеновская—12—16, большія балки—20—26 коп., малое сортовое 30—35 к., прутковое тонкое—40—45 (50) коп. съ пуда.

Въ заключеніе позволю себѣ отмѣтить повсемѣстное стремленіе заводовъ къ морю—всемирно дешевому товарному пути. На морѣ выгодно строиться, когда идутъ на привозномъ сыромъ матеріалѣ и на экспортъ или доставку въ свои же приморскіе пункты.

За послѣдніе годы на континентѣ Европы устроены на морѣ доменные заводы въ Штетинѣ, Эмденѣ, Триестѣ, островѣ Эльбѣ, Байоннѣ, Цеттѣ, Бильбао, предполагается постройка въ Гамбургѣ и т. д.

Далѣе, можно сказать, что въ видѣ общаго раньше руда шла къ углю—выгоднѣе было перевозить руду, чѣмъ вести уголь въ количествѣ достаточномъ для передѣла руды въ конечный продуктъ. Нынѣ же выгоднѣе обратно—вести уголь къ рудѣ,—руда становится все бѣднѣе, а, благодаря прогрессу техники, расходъ топлива сталъ крайне малымъ. Поэтому слѣдуетъ ожидать развитія заводовъ именно въ рудныхъ центрахъ.

Въ разумно оборудованныхъ предпріятіяхъ юга Россіи цеховая цѣна чугуна также не превышаетъ 35—38 копѣекъ. Чугунъ уральскихъ заводовъ обходится также въ эту цѣну, доходя до 24 копѣекъ. Словомъ, по себѣ стоимости чугуна, Россія находится въ одинаковыхъ условіяхъ съ Европой ¹⁾.

¹⁾ Экспортъ продуктовъ русской желѣзной промышленности въ 1906 и 1907 году достаточно подтверждаетъ вышесказанное.

Ш в е ц і я.

Швеція занимаетъ площадь 448.000 кв. километровъ и обладаетъ 5.260.000 жителями. Изъ 41.119.500 гектаровъ площади (т. е. за вычетомъ озеръ, рѣкъ и т. д.) лѣса покрываютъ 20.984.000 гектаровъ, т. е. 51%. Изъ числа 5.136.441 шведовъ въ 1900 году было занято промышленностью 1.484.230 человекъ, т. е. 28,89%. Перевозкой и торговлей занято было 544.324 человекъ, т. е. 10,6% населенія.

Естественное богатство Швеціи лѣсами и рудами составляютъ основу ея экономической жизни. Половину примѣрно цѣнности экспорта Швеціи составляютъ лѣсные матеріалы (въ послѣднее время кромѣ строевого лѣса, древесная масса, бумага и т. д.).

Каменнаго угля въ Швеціи почти нѣтъ. На лицо только незначительныя залежи мощностью 30—60 сантиметровъ, сильно нарушенныя, въ лейясѣ на сѣверо-западѣ Сканіи. Водяной силы, особенно нетронутыхъ запасовъ ея, еще масса—не менѣе 5.000.000 лощ. силъ. Для электрометаллургіи поле обширное.

Рудами Швеція очень богата. Чрезвычайно богата она также торфомъ, котораго насчитываютъ 4 милліона гектаровъ, а считая въ среднемъ 2.000 тоннъ на гектаръ—до 8 милліардовъ тоннъ.

Обиліе чистой желѣзной руды и древеснаго угля въ Швеціи повело за собой обширное (по тогдашнему времени) производство чугуна и желѣза въ прежнія времена. Въ 1681 году произведено, наиримѣрь, 44.500 тоннъ, въ 1790 г.—78.000 тоннъ. Введеніе пудлингованія въ Англіи нанесло первый ударъ шведскому желѣзодѣлательному производству. Развитіе коксовой доменной плавки сократило процентъ добычи чугуна въ Швеціи по отношенію къ міровому производству. Введеніе бессемерованія усилило спросъ на чистыя желѣзныя руды; введеніе томасированія понизило (конечно, все относительно) спросъ на нихъ, а общій ходъ колоссальнаго развитія желѣзодѣлательной промышленности, снова за послѣдніе годы породившей громадный спросъ на руду, сильно повысилъ экспортъ изъ Швеціи рудъ. Желѣзодѣлательная же промышленность, имѣющая въ своей основѣ древесный уголь, не могла сильно развиться.

Экспортъ желѣзной руды составлялъ въ 1888 г.—117.350 тоннъ, 1895—80.452 т., за 1896—1.150.695 т., за 1898—1.439.860 т., за 1900—1.619.902 тонны, за 1902—1.729.303 тонны, за 1903—2.827.428 тоннъ, за 1904—3.066.000 тоннъ и за 1906 годъ надо ожидать около 3.500.000 тоннъ.

Три четверти экспортируемой руды идетъ въ Германію. Добыто всего руды въ 1886—1890 г. (среднее) по 932.470 тоннъ, въ 1896—1902 г. по 2.294.000 тоннъ, въ 1902 г.—2.896.616 т., въ 1903 г.—3.667.841 т., въ 1904 г.—4.084.647 тоннъ, т. е. можно считать, что три четверти добываемой руды идетъ на экспортъ.

Особенное значеніе имѣютъ для экспорта руды сѣверныя мѣсторожденія ея, лежація уже за полярнымъ кругомъ въ Ляпландіи. Въ 1884—1888 г. построена англійской компаніей The Northern of Europe Railway Co, Ltd желѣзная дорога отъ Lulea ¹⁾ до Gellivare нормальной колеи съ 40 килограммовыми рельсами.

Въ 1891 г. эта дорога уступлена шведскому правительству.

Въ 1898 г. начато продолженіе этой дороги на сѣверо-западъ, по направленію къ Narvik—порту уже Атлантическаго океана. Вполнѣ закончена эта самая сѣверная въ свѣтѣ желѣзная дорога, доходящая до 68° 47' 30'', въ 1903 году. Съ постройкой желѣзныхъ дорогъ оказалось возможнымъ разрабатывать залежи сначала Gellivare (206 килом. отъ Lulea), а затѣмъ и лежащія на 100 килограммъ сѣвернѣе—залежи около Kiruna.

Первой начала работаться Gellivare. Въ 1894—1897 году на ней добывалось около 600—630.000 тоннъ въ годъ, въ 1898—1900 г. около 835.000 т., а съ 1901 по настоящее время около—970—915.729 тоннъ (1905 годъ) руды въ годъ компаніей Luassovara Kirunavara A. B. и до 198.000 тоннъ (1905 г.) Витковитцкимъ заводомъ (Австрія), начавшимъ работать въ 1898 году (Koskullskulle). Въ Kirunavara работаетъ Luossovара-Kirunavara A. B.

Ею за 1900 годъ добыто всего 900.000 тоннъ, за 1904—1.200.000 т. за 1905—1.400.000 т., за 1906 предполагалось 1.600.000 тоннъ. Рядомъ въ Tuollovara начаты въ 1905 г. работы союзомъ 8 заводовъ Средней Швеціи, добывающимъ пока до 100.000 тоннъ въ годъ.

Условія залеганія и качество рудъ въ Gellivare и Kiruna различны. Руда Gellivare залегаетъ отдѣльными пластообразными штоками—линзами, выклинивающимися съ прослойками пустой породы такъ, что средній выходъ за 12 лѣтъ—56%. Въ Kiruna руда залегаетъ однимъ мощнымъ штокомъ, прерывающимся на 500 метровъ и вновь прослѣженнымъ въ Luossavaara и дальше.

Простираніе наибольшаго штока въ Gellivare 450 метровъ, а въ Kiruna—4.700 метровъ. Залежь Gellivare колеблется мощностью отъ 15 до 30 метровъ, а Kiruna отъ 60 до 120. Наибольшая мощность въ первой около 100, а во второй 200 метровъ. Паденіе первой около 50—60°, а второй почти равномѣрно 68°.

Руда Gellivare слоистая, крупнозернистая съ прослойками апатита. Руда Kiruna тонкозернистая, сплошная съ мельчайшими зернами апатита.

Классификація рудъ слѣдующая: въ Gellivare различаютъ А, С и Д. А содержитъ фосфора менѣе 0,035% и желѣза 68—69, руда С содержитъ Р до 0,25%, руда СД—около 0,5% фосфора и 67 желѣза, а руда Д—больше 0,8% фосфора и около 64—63% и менѣе желѣза. Послѣд-

¹⁾ Гавань Ботническаго залива.

ней добывается примѣрно 50% всего количества, СД идетъ 25—35%, С—12—18% и наконецъ А, всего около 4%.

Въ Kiruna различаютъ руды А, В, С, D и G. А содержитъ 0,03 фосфора и 69 желѣза, В—0,1Р и 68 Fe, С—0,3Р и 67—69 Fe, D—0,7—2 Р и G—2½% и даже до 4 Р. и 58—60 Fe. За 1905 годъ добыто около 21% А, 0,7% С, 10,7% G, а остальное D. Руды А, С, G, излюблены англійскими заводами; D идетъ въ Германію. Распредѣленіе фосфора и желѣза въ рудахъ очень капризное и потому приходится постоянно дѣлать анализы и контролировать контрактныя отправки.

Въ Kiruna вся добыча ведется открытыми работами. Въ Gellivare уже 25% добычи идетъ изъ подземныхъ работъ, столбами, безъ крѣпи, съ оставленіемъ отбитой руды въ столбѣ, впредь до полной выработки его.

Несмотря на сѣверное положеніе рудниковъ, нерабочихъ дней считалось (изъ за погоды) всего до 30 въ году. На мѣстѣ нѣтъ ничего—уголь получаютъ изъ Англии, строевой лѣсъ изъ средней Швеции. Рабочіе пришлые шведскіе. Рабочая плата высока. Поденщикъ—около 2 руб., рудничный рабочій—около 3 р. 50 к. въ смѣну. Буреніе шпуровъ въ Gellivare почти исключительно ручное, въ Kiruna машинное; надо отмѣтить, что Gellivare очень недавно въ рукахъ серьезной компаніи и еще не оборудована.

Въ среднемъ я считаю цеховую себѣ стоимость пуда добытой руды въ 3 копѣйки въ Gellivare, и въ 2,4 коп. въ Kiruna.

Руда изъ Gellivare идетъ въ вагонахъ тарой 9,1 тоннъ, полезнаго груза 25 тоннъ за 206 километровъ на Lulea по цѣнѣ 2,40 коп. пудъ, т. е. примѣрно $\frac{1}{80}$ коп. съ пуда-версты. Отъ Lulea она идетъ Ботническимъ заливомъ, замерзающимъ здѣсь мѣсяцевъ на семь въ году. Складъ руды въ Lulea.

Отъ Kiruna руда идетъ вагонами тарой 10,9 тоннъ, вмѣстимостью 35 тоннъ, поѣздами по 28 вагоновъ въ другую сторону. Тутъ желѣзная дорога выстроена казной, при наличности контракта съ эксплуатирующей Kiruna компаніей на перевозку въ годъ не менѣе 800.000 тоннъ по 3 кроны за тонну, т. е. по 2,60 коп. съ пуда—примѣрно по $\frac{1}{60}$ коп. съ пуда-версты. Одновременно компанія заключила долгосрочный контрактъ съ 8 крупнѣйшими заводами Вестфаліи на поставку имъ этого количества руды ежегодно—по тогдашнимъ цѣнамъ. Нѣмцы, какъ и всегда, и тутъ выгадали.

Часть руды изъ Tuollovaara (добывающаго руду А) идетъ на Gellivare, оттуда моремъ до Gefle и уже оттуда къ заводамъ; части же заводовъ выгоднѣе возить на Narvik и оттуда моремъ до Göteborg, а затѣмъ въ заводъ. Сообразно съ этимъ распредѣляются и вагоны съ рудою.

Образовалась отдѣльная компанія для эксплуатаціи Svappavaга, до котораго надо провести желѣзную дорогу, версть въ 40—50, вѣткой отъ главнаго пути Gellivare—Kiruna. Мѣсторожденіе Ekströmberg лежитъ на

западъ отъ Kiruna верстъ на 60 по прямой линіи. Оно еще не разрабатывалось.

Запасы руды въ развѣданныхъ частяхъ мѣсторожденій начислены въ милліонахъ тоннъ: Kiruna—Luossovaara 800, Gellivare 130, Ekströmberg 100, остальные залежи (Svappaavaara и т. д.)—70—словомъ въ суммѣ—1.100.000.000 тоннъ.

Портъ Narvik, черезъ который идетъ руда Kiruna и отчасти Tuolovaara, въ настоящее время оборудованіемъ законченъ. Глубина его во время отлива 28 футъ, и только раза два въ годъ 26 футъ. Высота прилива въ среднемъ 3,5 фута. Разгрузка въ суда непосредственно изъ желѣзнодорожныхъ вагоновъ, приходящихъ изъ Kiruna, и только отчасти проходить черезъ складъ—регуляторъ подачи (въ зиму 1905 г. черезъ складъ прошло 350.000 тоннъ, т. е. около 25%). Въ складъ этотъ руда сваливается изъ желѣзнодорожныхъ вагоновъ съ эстакадъ (пока черезъ промежуточные вагонетки въ 3 тонны, но передѣлывается на прямую разгрузку въ кучи до 23 м. высотой), а изъ склада кучъ нагружается механической лопатой въ вагоны грузоподъемностью 35 тоннъ, тарой 17 тоннъ, идущіе къ судамъ. Проба для анализа руды берется въ $\frac{1}{2}\%$ груза.

Фрахтъ отъ Narvik до Rotterdam и Middlesboro одинаковый—около 5 шиллинговъ съ тонны, т. е. 4 коп. пудъ. Интересно отмѣтить, что фрахтъ Lulea—Штетинъ стоитъ немного дешевле—около 3,7 коп. пудъ.

Третье большое мѣстороженіе Швеціи—Гренъесбергъ лежитъ въ средней части ея—въ южной части Далекарліи. Тутъ руда залегаетъ въ гранулитахъ отдѣльными линзами-пластами, мощностью 12—30, а въ одномъ мѣстѣ 90 метровъ. Общее простираніе ихъ около 4 верстъ. Въ глубину они не менѣе какъ на 600 метровъ. Паденіе штоковъ 60 градусовъ.

Въ сѣверовосточной части залежей преобладаютъ магнитные желѣзняки, а въ противоположной—гематиты. Сѣры вообще руды Гренъесберга содержатъ мало: отъ слѣдовъ до 0,013%. Гематиты отчасти содержатъ лишь 0,1% фосфора; они идутъ, главнѣйше, для внутренняго въ Швеціи потребленія. Магнитные желѣзняки, а также продукты обогатительныхъ фабрикъ идутъ на экспортъ. Въ среднемъ руда, экспортированная изъ Гренъесберга, содержала по генеральнымъ пробамъ за 1905 г. 62,288 желѣза и 1,089% фосфора.

Работы ведутся въ настоящее время наполовину открытыми и наполовину подземными разработками. Открытыя работы достигли уже кое-гдѣ предѣльной глубины 120 метровъ. Года черезъ два въ главныхъ штокахъ перейдутъ исключительно къ подземнымъ работамъ. Средняя производительность на рабочаго 4 тонны. Заработокъ его 1,5 рубля. Большинство здѣсь лежащихъ пластовъ-штоковъ находится во владѣніи на правахъ собственности, а остальные въ эксплуатаціи компаніи желѣзной дороги Grängesberg-Oxelosund. Компанія эта владѣтъ и компаніей Kiruna-

Luosovaara A. B., такъ что въ рукахъ ея сосредоточень весь экспортъ шведской желѣзной руды за границу.

При открытыхъ работахъ приходится вынимать до 20% пустой породы, главнѣйше, пегматитовъ, прорѣзывающихъ штоки, да процентовъ 20 приходится снимать съ всякаго бока. Съ лежакаго снимаютъ очень мало, ибо породы прочныя. Вообще же средній выходъ руды изъ Grängesberg составлялъ за 1903 годъ 68,2%.

Запасъ руды считаютъ тутъ въ 75.000.000 тоннъ, годичная добыча руды составляетъ около 700.000 тоннъ.

Руда въ надшахтномъ зданіи прогрохочивается и отбирается отчасти въ ручную, отчасти магнитообогатительной машиной. Мелкая руда идетъ на магнитное обогащеніе на отдѣльную фабрику.

Среднюю себѣ стоимость руды я считаю здѣсь въ 2,5 копѣйки пудъ. Разстояніе Grängesberg-Oxelösund 257 километровъ. Вагоны платформы емкостью 25 тоннъ, тарой 7,4. Дорога своя. Остальныя мѣсторожденія Швеціи не играютъ роли, какъ экспортеры руды, а идутъ на внутренній рынокъ. Швеція въ средней своей части еще въ старину славилась чистотой своихъ рудъ. Обиліе по понятіямъ въ старину и теперь—двѣ вещи разныя. Сохранилась же со старины легенда объ неисчерпаемомъ богатствѣ рудами Урала. Близкія къ выходамъ, наиболѣе чистыя части рудъ Швеціи также уже въ большинствѣ случаевъ выбраны. Осталось все же еще много рудъ о сотыхъ процента сѣры и тысячныхъ фосфора. Въ подкрѣпленіе все же приходится выписывать руду А изъ Лапландіи.

Вообще же шведы не пошли по пути увлеченія количествомъ тоннъ производительности доменныхъ печей. Они идутъ на такого же высокаго качества металлъ, какъ и въ старину. Въ основу положено, что для полученія чистаго металла надо имѣть чистые сырые матеріалы, а не чистить металлъ потомъ, по передѣламъ. Поэтому руды обогащаются и сильно обжигаются. Для обогащенія магнитнаго желѣзняка естественно было примѣнить магнитное обогащеніе. Установка фабрики для этого стоитъ дешево и требуетъ затраты малой силы на самое обогащеніе. Затрата большой силы требуется—гдѣ приходится имѣть дѣло съ рудой съ мелковкрапленной пустой породой. Таковую надо измельчать (порой до $\frac{1}{2}$ миллиметра), на что расходъ уже довольно великъ. Вообще я полагаю, что въ зависимости отъ этого и расходъ на обогащеніе падаетъ съ 0,25 до 1 коп. на пудъ сырой руды. Гематиты приходится обогащать въ виду слабой ихъ магнитности воднымъ путемъ; смѣсь (что и наиболѣе часто имѣетъ мѣсто) магнитныхъ желѣзняковъ съ гематитами обрабатываютъ, сперва выбирая первые магнитными машинами, а затѣмъ пуская остальные на водное обогащеніе.

Наибольшей производительностью руды для внутренняго рынка Швеціи отличаются руды Norberg'ской группы (около 150.000 тоннъ въ годъ), Dannemora (45.000 т.), Blötberget (75.000 т.—недалеко отъ Гренше-

сберга), Striberg (40.000 т.) и Sköttgrufva (35.000 т.), остальные рудники производятъ каждый менѣе 25.000 тоннъ въ годъ, а обыкновенно еще гораздо меньше. Сильнѣйшія обогатительныя фабрики находятся въ Гренъесбергѣ—главная получаетъ въ годъ изъ 130.000 т. сырой руды 100.000 т. концентратовъ, работая 5 лѣтнихъ мѣсяцевъ въ году, главнѣйше, магнитные желѣзняки.

Руду, какъ и полагается для магнитныхъ желѣзняковъ, сильно обжигаютъ въ печахъ Вестмана доменнымъ газомъ, дающихъ нормально по 50 тоннъ обожженной руды въ сутки. Мелкую руду обжигаютъ въ другого рода печахъ, напримѣръ, печахъ Грендаля—въ длинной печи обжигаютъ генераторнымъ газомъ, постепенно продвигающіяся по длинѣ печи на телѣжкахъ брикеты руды. Этимъ обжигомъ очень сильно понижаютъ количество сѣры и фосфора. Съ процента послѣдняго можно понизить его содержаніе до 0,01%.

Горючимъ для доменныхъ печей является еще до сихъ поръ, главнѣйше, древесный уголь и только въ послѣдніе годы начали появляться для передѣльнаго и литейнаго чугуна коксовыя домны. Древесный уголь въ Швеціи покупается на общемъ рынкѣ—отъ мелкихъ углежоговъ въ лѣсахъ, съ лѣсопильныхъ заводовъ и т. д. Собственно углежженіе заведено пока въ маломъ числѣ заводовъ. Уголь преобладаетъ кучной. Изъ печей преобладаютъ различныя измѣненія общеизвѣстной у насъ печи Шварца. Уголь отнюдь не дешевъ. За 1899—1903 г. цѣна его была въ среднемъ 28—30 коп. пудъ. Перевозятъ его по желѣзнымъ дорогамъ на платформахъ въ поставленныхъ на нихъ досчато-клѣтчатыхъ кузовахъ, вмѣщающихъ 410—460 гектолитровъ угля вѣсомъ 5.700—6.000 килограммъ. Средній вѣсъ гектолитра можно считать 0,9 пуда. Предпочитается уголь съ лѣсопилокъ; онъ выжигается изъ лѣса сплавленного безъ коры и содержитъ меньше фосфора, ибо кора содержитъ наибольшее количество его, а часть фосфора выщелачивается водой во время сплава. Это показываетъ насколько шведы относятся тщательно къ своему сырому матеріалу. На этомъ же основаніи трудно ожидать широкаго развитія коксованія торфа, залежи котораго очень обильны: коксъ торфа содержитъ до 0.1% фосфора, т. е. для высшихъ сортовъ металла не годъ, а для другихъ обыкновенный коксъ дешевле.

Послѣдній привозится частью англійскій, а частью рейнско-вестфальскій. Въ самой Швеціи есть только небольшіе коксвальни не для металлургическихъ цѣлей. Ввозъ какъ его, такъ и угля—преимущественно англійскаго—съ каждымъ годомъ повышается. Теперь можно считать, что импортируется ихъ въ Швецію ежегодно въ среднемъ на 30.000.000 р., что составляетъ около 20% общаго шведскаго импорта. Платформы шведскихъ желѣзныхъ дорогъ обыкновенно 11 тоннъ емкости при 4,9—5,4 т. тарѣ и 16 тоннъ емкости при 7,3 т. тарѣ, закрытые вагоны емкостью 9 тоннъ при тарѣ 7,5 тоннъ.

Стоимость пуда угля на среднешведскихъ заводахъ составляетъ теперь около 16 коп. пудъ и идти на немъ дешевле, чѣмъ на торфѣ и тому подобное. На нѣкоторыхъ заводахъ торфъ предпочитаютъ для мартенованія—газъ мягче, сталь лучше выкипаетъ. Нагрѣвъ же болванокъ для прокатки идетъ почти исключительно въ рольофенахъ на англійскомъ углѣ съ затратой его 7—10 процентовъ.

Доменные печи современной Швеціи можно раздѣлить на два класса—печи для лучшихъ сортовъ и печи для передѣльнаго чугуна. Всего чугуна производится въ годъ въ среднемъ около 500.000 тоннъ.

Первые шведы оставили идти въ тѣхъ же условіяхъ, какъ и въ старину, ограничившись техническими улучшениями, не мѣняющими сущности процесса. По старинному идутъ на очень слабой упругости, количествѣ и давленіи дутья. Шлаки держатъ очень кислыми. Чугунъ выходитъ слабо-кремнистымъ и слабо-марганцовистымъ. Экспортный чугунъ содержитъ гарантированныхъ меньше 0,025 фосфора и еще меньше сѣры—обыкновенно 0,01. Производительность печи при нормальной высотѣ—15—17 метр., діаметрѣ горна 1,5 метра и распара 2,75—2,9 метра при 4 фурмахъ составляетъ 120—150 тоннъ въ недѣлю. Колошникъ частью открытый, а въ большинствѣ случаевъ закрытый приборами Толландера или Шарлевиля.

Нагрѣвъ воздуха частью еще въ чугунныхъ воздухонагрѣвателяхъ, а на части болѣе рационально оборудованныхъ заводахъ въ регенеративныхъ кирпичныхъ. Доменный газъ идетъ на обжигъ руды, а также въ мартеновскія печи для поддержки ихъ въ горячемъ состояніи въ воскресенье, а частью въ видѣ примѣси (до $\frac{1}{3}$) къ генераторному газу при нормальномъ ходѣ ихъ. Очистка газа сухая.

Газомоторы на доменномъ газѣ получили въ Швеціи малое развитіе. Слишкомъ уже много здѣсь водяной силы. Прокатка на послѣдней всегда обойдется дешевле, чѣмъ электромоторно отъ газомоторной станціи. Воздуходувки также турбинныя.

Насколько дешева здѣсь водяная сила, видно изъ примѣра: я знаю заводъ, платящій доставляющей ему (за приличное въ километрахъ разстояніе) электрическую энергію отдѣльной компаніи 15 рублей за лошадиную силу-годъ, находящій это дорогимъ и собирающимся поставить свою станцію, съ которой (съ погашеніемъ) цѣна электрической лошадиной силы въ годъ будетъ 9—10 рублей.

Доменные печи на коксѣ нѣсколько шире въ распарѣ-метра 3,25, но примѣрно той же высоты, упругость и температура дутья выше, шлаки болѣе основные. Томасовскій чугунъ дѣлается въ одномъ только заводѣ (Domnarfwet), при чемъ въ шахту присаживаютъ руду изъ одного греньесбергскаго прослойка, содержащаго до 6% фосфора.

Тутъ чугунъ передѣлывается на сталь томасированіемъ. На всѣхъ остальныхъ заводахъ бессемерованіе кислое. Нормально идутъ ретортами по 4—5 тоннъ емкости обыкновеннаго типа.

Во второй половинѣ семидесятыѣ годовъ бессемеровскаго кислаго металла производилось въ шесть разъ больше мартеповскаго (22.000 противъ 3.500 тоннъ). Въ настоящее время, наоборотъ, мартеповскаго металла производится въ 2,75 раза больше бессемеровскаго (за 1903 годъ 232.878 противъ 34.229 тоннъ). Такимъ образомъ, даже тутъ, въ классическомъ мѣстѣ чистыхъ рудъ и бессемерованія, послѣднее далеко не первенствуетъ въ дѣлѣ производства стали.

Мартеповскія печи идутъ какъ кислыя, такъ и основныя на доломитѣ. Шведскіе заводы выпускаютъ обыкновенно на рынокъ или совсѣмъ сырой матеріалъ или уже въ окончательно отдѣланномъ видѣ, поэтому скрапа бываетъ достаточно и въ среднемъ, мнѣ думается, идутъ на 50% его. Печи нормально теперь на новыхъ заводахъ 20-тонныя. Изъ мартеповскаго металла дѣлаютъ все. Онъ настолько высокаго качества, что производство тигельной стали въ Швеціи не развивается, а стоитъ примѣрно на постоянномъ уровнѣ, упавъ даже сравнительно съ семидесятыми годами вдвое, составляя теперь около 1.000 тоннъ въ годъ. На заводѣ Бофорсъ достигли верха сталелитейной техники. Двѣнадцати дюймовые бронебойные снаряды, а также пушки лютъ прямо изъ мартеповской стали, не подвергая потомъ проковкѣ, а прямо уже пуская на механическіе станки. Положимъ, это требуетъ такой тщательности работы, что я не думаю, чтобы литая пушка была дешевле кованной, но матеріалъ превосходный.

На нѣкоторыхъ заводахъ лютъ и инструментальную сталь, кромѣ ралидъ и т. д. изъ мартеповской печи.

Знаменитая сталь Даннемора тигельная изъ цементной стали, на кричномъ желѣзѣ.

Послѣднее производится въ Швеціи въ довольно значительныхъ количествахъ и сбывается за границу или прямо въ страны потребленія, или черезъ Норвегію. Все почти извѣстное въ міровой торговлѣ подъ именемъ „норвежскаго желѣза“ есть кричное шведское.

Производство идетъ въ валлонскихъ горнахъ на старыхъ заводахъ, установившихъ всемірно-извѣстныя марки, очень высоко стоящія и нежелающихъ мѣнять ихъ, измѣнивъ способъ производства. На другихъ же заводахъ идутъ ланкаширскими горнами, сравнительно съ первыми гораздо болѣе экономичными по отношенію къ расходу топлива. Ланкаширскаго желѣза идетъ 92% всего кричнаго производства.

Въ общемъ можно считать расходъ кокса на пудъ чугуна 1—1,1, расходъ древеснаго угля 0,85—0,9; расходъ угля на мартепованіе при пользованіи доменнымъ газомъ 0,15. Себѣ стоимость коксоваго чугуна 35 копѣекъ, мартеповской болванки 45 коп., древесноугольнаго чугуна 40—42 копѣйки.

Относительно рабочей платы могу привести, что въ средней Швеціи мартеповскій или доменный плавильщикъ—засыпщикъ стоитъ 75 р. въ

мѣсяць, остальные рабочіе при печи — 50 руб. въ мѣсяць; вальцовщики стоятъ 45—60 рублей въ мѣсяць. Рабочіе застрахованы государствомъ, но въ малой суммѣ (7,5 руб. въ мѣсяць, 500 руб. въ случаѣ смерти), поэтому значительную роль играютъ частныя страхованія. Интеллигентность рабочихъ высока; стачки рѣдки. Всего горнозаводской промышленностью живетъ около 200.000 человекъ. На желѣзо падаетъ свыше 85% стоимости изъ всей горнозаводской промышленности.

Прокатка ведется водяной силой и потому дешева. Обыкновенно начинаютъ съ квадратнымъ 8 на 8 дюймовъ сѣченіемъ болванки. При большинствѣ заводовъ прокатныя слабыя въ современномъ смыслѣ слова—нѣтъ колоссальныхъ, по нѣсколько тысячъ силъ, станковъ. Въ одномъ установлена прокатка, могущая катать до 60.000 тоннъ въ годъ (она не въ полномъ ходу, ибо не хватаетъ металла), сильная прокатная ставится въ Fagersta, листопркатная о валкахъ 3 метра длиной, 925 мм. діаметромъ, установлена въ Domnarfwet и т. д. И тутъ, какъ и при чугунахъ, шведы не считаютъ выгоднымъ при своемъ матеріалѣ идти на рыночныя сорта. Рельсы, напримѣръ, Швеція импортируетъ въ количествѣ около 60.000 тоннъ ежегодно.

Литой болванки производится ежегодно около 310—325.000 тоннъ. Изъ этого количества 45% основной стали, производство которой за послѣдніе 5 лѣтъ возрасло вдвое. Прокатнаго желѣза, считая и пудлинговое кричное и т. д. производится примѣрно тоже около 310—325.000 тоннъ. Замѣтна тутъ естественная концентрація производства. Въ 1861—1865 г. производилось въ среднемъ 137.000 тоннъ въ годъ на 425 заводахъ; въ 1881—1885 г.—262.000 тоннъ на 250 заводахъ и 1901—1905 г. примѣрно 320.000 тоннъ на 92 заводахъ. Такимъ образомъ, число заводовъ сократилось почти въ 5 разъ, а производительность каждаго возрасла больше, чѣмъ въ 10 разъ. При импортѣ въ 30.000 тоннъ Швеція экспортируетъ сортового и полосового желѣза 190.000 тоннъ.

Благодаря высокому качеству стали, въ Швеція установились производства, требующія такового. Славится, напримѣръ, Швеція своей холодной прокаткой стали (напримѣръ Сандвикенъ), сталью для подковныхъ гвоздей, стальными прокатными трубами безъ шва; много сбывается за границу поковокъ-валовъ (особенно колѣячатыхъ), дисковъ турбинъ, высокыхъ сортовъ проволоки, заготовокъ для снарядовъ, паровыхъ винтовъ и т. п.

Производство электрической стали имѣетъ въ данныя установиться въ этой странѣ, весьма богатой рудой и водяной силой. Пока работаетъ небольшой опытный заводъ въ Gysinge по способу Kjellin и печи Heroult въ Кортфорсѣ. Въ періодъ образованія находится нѣсколько заводовъ для выплавки стали изъ чугуна, руды и обрѣзковъ.

Въ заключеніе этого краткаго очерка Швеція позволю себѣ прибавить, что, по моему мнѣнію, уральскимъ заводамъ слѣдуетъ возможно

быстро слѣдовать данному Швеціей примѣру: производить высшіе сорта желѣза, начиная отъ хорошей чистой, гдѣ нужно обогащенной и сильно обожженной руды. Особенно это относится къ сѣверному Уралу, гдѣ магнитные желѣзняки. Идя на сорта, высоко цѣнимые за границей и не страшно будетъ встрѣтить и грядущую, за разрѣшеніемъ аграрнаго вопроса, дороговизну древеснаго угля.

Казенные русскіе заводы за послѣдніе годы почти всецѣло переходятъ на удовлетвореніе издѣліями высшаго качества металла преимущественно нуждъ военнаго и морского вѣдомства и уходятъ съ рынка. Частнымъ уральскимъ заводамъ конкуренція рыночныхъ сортовъ юга все непріятнѣе.

Высокосимпатичная для всякаго побывавшаго въ ней—страна Швеція, но еще симпатичнѣе было бы, если бы, возобновивъ традиціи Петра I (введшаго у насъ горные шведскіе законы), неимпортировать, а покрывъ свою потребность, экспортировать высокоцѣнные древесноугольные желѣзные издѣлія, а не передѣлывать дорогой чистой древесноугольный чугуны на обыкновенные сорта въ конкуренціи съ югомъ Россіи.

Испанія.

Серьезная добыча желѣзной руды, въ современномъ значеніи этого понятія, началась въ Испаніи послѣ окончанія второй карлистской войны (1872—1876 г.).

До этого времени чистыя безфосфористыя руды, нужныя для бессемеровскаго производства, главнѣйше, Англіи, доставляла почти исключительно Швеція. Къ концу семидесятыхъ годовъ прошлаго столѣтія относится и образованіе нѣсколькихъ крупныхъ обществъ для разработки руды. Общества эти составились, главнѣйше, изъ капиталистовъ заводчиковъ Англіи и Бельгіи и изъ мѣстныхъ испанскихъ владѣтелей отводовъ на земли съ рудой. Въ настоящее время крупнѣйшими обществами являются франко-бельгійское, поставляющее руду Кокериллю и на Роттердамъ, для нѣмецкаго рынка, работающее на новый синдикатъ Чемберлена и на Круппа и Luchana Mining Co, работающее и на рынокъ. Мелкія общества работаютъ на рынокъ.

За 1905 годъ общая добыча желѣзной руды въ Испаніи составила 9.395.314 тоннъ. Изъ этого количества на Бискайю (Бильбао) приходится 5.080.000 тоннъ, на Астурію (Сантандеръ) 1.350.000 тоннъ, т. е. на эти двѣ провинціи падало 66% всей добычи руды.

Вывезено всего изъ Испаніи за границу 8.590.482 тонны руды, изъ этого количества 4.240.144 тонны, т. е. 50%, вывезено черезъ Бильбао.

Больше всего вывезено въ Великобританію—5.845.895 тоннъ. Въ Германію, считая, что вывозъ на Роттердамъ идетъ, въ сущности, для Германіи, вывезено 1.946.799 тоннъ руды. Въ Бельгію—для Кокерилля—вы-

везено 314.203 тонны, во Францію—251.716 тоннъ, въ Соединенные Сѣверо-Американскіе Штаты—213.203 тонны; остальное вывезено въ разныя страны по мелочамъ.

Чугуна было выплавлено въ 1874 г. 40.000 тоннъ, а въ 1905 г. уже 383.137 тоннъ. Изъ этого количества больше половины—209.000 тоннъ—приходится на заводы Baracaldo и Sestao общества Altos Hornos de Viscaya въ Бильбао.

Бессемеровской стали выплавлено 113.664 тонны, а мартеновской—124.233 тонны.

Сварочнаго желѣза произведено 52.250 тоннъ.

Главныя залежи рудъ окрестностей Бильбао лежатъ на площади около 24 километровъ длиной и 5 километровъ шириной, на высотѣ около 300—1000 футовъ надъ уровнемъ моря.

Залежь руды самой неправильной формы. Красный желѣзнякъ встрѣчается въ видѣ сильно перебитыхъ, самаго разнообразнаго паденія пластовъ, иногда въ видѣ штоковъ. Залежи его перекрыты слоємъ отъ нѣсколькихъ до 20 порой футовъ кристаллическихъ известняковъ.

Бурый желѣзнякъ встрѣчается, главнѣйше, штоками, лежащими подъ слоємъ лишь дерна. Шпатовый желѣзнякъ встрѣчается въ видѣ штокообразныхъ массъ, преимущественно въ нижней части залежей другихъ рудъ.

Красный желѣзнякъ (котораго различаютъ два сорта: Vena—мягкая руда и Compañi—плотная, кристаллическая руда) представляетъ изъ себя самую чистую, содержащую очень малыя количества сѣры (0,02%) и лишь слѣды фосфора руду. Ее поэтому такъ усердно разрабатывали и вывозили, что теперь въ части рудниковъ она окончательно выработана, въ части дорабатывается и черезъ 3—4 года ее не будетъ въ замѣтныхъ на рынкѣ количествахъ.

Бурый желѣзнякъ (Rubio) представляетъ теперь основную руду Бильбао. Онъ содержитъ въ среднемъ 54—55% желѣза, 0,03 сѣры, 0,01—0,02 фосфора (последняго часто меньше).

Шпатовый желѣзнякъ, казалось бы, долженъ былъ представлять чистую руду, но на самомъ дѣлѣ здѣсь онъ часто содержитъ зерна сѣрнаго колчедана и потому среднее содержаніе сѣры въ обожженномъ (обжигъ въ шахтныхъ печахъ, высотой 42 фута, съ расходомъ 0,8% астурийскаго угля) шпатѣ составляетъ до 0,04%. Желѣза такой обожженный шпатъ содержитъ до 63%. За послѣдніе годы добыча шпатовъ сильно развивается. Мѣстные заводы уже теперь идутъ на 80% и 20% carbonato (шпатъ). Цѣны шпата на рынкѣ нѣсколько выше, чѣмъ rubio, но расходы по обжигу покрываютъ эту разницу.

Разработка ведется открытая, уступами высотой нормально въ 30 ф. Руду рвутъ динамитомъ, дѣлая шпуры до 8 метровъ длиной. Производительность рабочаго составляетъ около 5 тоннъ руды въ день. Средняя

рабочая плата—1 рубль. Динамита идетъ въ среднемъ 30 сантимовъ на тонну, т. е. $\frac{1}{6}$ коп. на пудъ. Пустой породы въ забояхъ въ среднемъ 33%.

Доставка руды къ желѣзнымъ дорогамъ совершается двоякимъ способомъ: канатно-проволочными дорогами и рельсовыми путями.

Желѣзныя дороги у крупныхъ компаній свои собственныя, однопутевой колени. Нѣкоторыя болѣе мелкія компаніи пользуются дорогами крупныхъ, за извѣстную попутную плату.

Всѣ желѣзныя дороги стремятся къ рѣкѣ Nervion. Длина ихъ, наибольшая для Orsonera Iron Co, составляетъ отъ 5 до 12 верстъ. Всѣ онѣ также метровой колени о паровой тягѣ. Вагоны на нихъ желѣзные, тарой въ 3650 килограммъ, полезной нагрузкой въ 7 тоннъ, желѣзные съ откиднымъ дномъ.

Городъ Бильбао лежитъ въ 12 километрахъ отъ моря на рѣкѣ, впадающей въ Бискайскій заливъ. Бухта у устья этой рѣки защищена съ двухъ сторонъ горами; въ ней построенъ молъ и контрмолъ; за счетъ пошлины съ судовъ производятся постоянныя улучшенія. Послѣдними достигнуто то, что фрахты на Бильбао изъ Ламанша съ восьмидесятихъ по девяностые года девятнадцатаго вѣка понизились съ 10 до 4 шиллинговъ на тонну. Теперь Бильбао—первоклассный портъ, пунктъ особенно оживленныхъ сношеній съ Англіей и южной Америкой.

Рѣка Nervion постепенными усиліями инженеровъ и обширными землечерпательными работами доведена до прекраснаго состоянія. Въ бухтѣ залива могутъ стоять самыя глубоко-сидяція суда; по рѣкѣ Nervion свободно поднимаются суда въ нѣсколько тысячъ тоннъ.

Извѣстный мостъ въ Portogalete (устье рѣки) не мѣшаетъ судоходству, ибо онъ на 45 метровъ выше весенняго высшаго уровня воды въ рѣкѣ.

Главный пунктъ нагрузки руды на суда находится въ Luchana, на 8 километровъ ниже Бильбао по теченію рѣки Nervion, т. е. въ 4 километрахъ отъ ея устья. Къ этому пункту подходятъ главнѣйшія рудныя желѣзныя дороги.

Суда для перевозки руды, подходяція къ Luchana, имѣютъ тоннажъ до 6.000 тоннъ, но нормально не свыше 5.000 тоннъ, а большинство ихъ суть обыкновенныя угольщики въ 3.000 тоннъ. Дѣло въ томъ, что нагрузочныя приспособленія устроены такъ близко одно къ другому, что неудобно обращаться съ судами, имѣющими болѣе 300 футъ длины.

Колебанія уровня воды, отъ прилива и отлива, не превышаютъ 4—5 футовъ.

Суда, приходяція за рудой, обыкновенныя, какъ выше сказано, угольщики. Они обыкновенно привозятъ сюда или въ другіе пункты побережья моря уголь, а уходятъ съ рудой. Ихъ подводятъ къ выходящимъ поперекъ теченія рѣки эстакадамъ, съ которыхъ и насыпаютъ руду

въ люки. Въ началѣ засыпки, чтобы не проломить рудой дно судна, заставляютъ послѣднюю не падать сразу съ высоты эстакады, а спускаютъ ее по жолобу (желѣзному, подвѣшенному на цѣпяхъ), какъ Luchana Mining Co, Sommorostro и т. д.

У Orconera Iron Co нѣтъ наклоннаго жолоба, а руда сыпается въ уравновѣшенный противовѣсами ящикъ, который затѣмъ опускается въ люкъ судна. Тамъ открывается его дно и руда высыпается съ небольшой высоты. Когда на днѣ уже наберется слой руды, сыпать послѣднюю разомъ. Сыпка эта производится откидываніемъ дна вагонетокъ, подходящихъ на эстакадѣ самокатомъ и самокатомъ же уходящимъ съ нея по второму пути. Дальнѣйшая доставка вагонетокъ отъ рудника и къ руднику производится уже паровозами.

Нагрузка идетъ очень быстро. На эстакадѣ работаетъ 6 человѣкъ. Въ суднѣ внизу нѣсколько человѣкъ выравниваютъ руду. Нагрузка 3.000 тоннъ судна производится въ теченіе одного, много полуторыхъ дней.

Фрахтъ на Glasgow составляетъ 7 шиллинговъ, а на Роттердамъ 4 шиллинга 6 пенсовъ съ тонны, считая портовые сборы. Первое соотвѣтствуетъ 5,4, а второе 3,5 коп. съ пуда. Нормальная скорость угольщиковъ 9—10 узловъ.

Общая сумма пошлинъ, налагаемая правительствомъ на руду, добытую для вывоза, составляетъ около $\frac{1}{2}$ коп. съ пуда (немного менѣе 1 пезеты съ тонны).

Себѣ стоимость руды f. o. b въ Luchana я считаю не выше 2,25 коп. съ пуда. Такимъ образомъ, стоимость руды на Glasgow выразится въ 8,15, а на Роттердамъ въ 6,25 съ пуда.

Продажныя цѣны руды Sommorostro въ Германіи никогда (за 20 лѣтъ) не падали ниже 9 коп. за пудъ ¹⁾).

Рудники окрестностей Santander идутъ на мелкую желѣзную руду смѣшанную съ глиной и залегающую на поверхности, подъ слоемъ дерна или незначительной толщей земли, по отрогамъ горъ Sabarga, километрахъ въ 11—12 отъ Сантандера.

Руда тутъ залегаешь между причудливыми столбами доломита; глубина залежи составляетъ нормально около 25—30 футъ, хотя въ исключительныхъ случаяхъ буреніемъ обнаружена руда, доходящая до 185 футъ.

Гдѣ можно, работаютъ забоями до 30 футъ высотой. Столбы доломита оставляютъ невынутыми. Производительность рабочаго составляетъ около 10 тоннъ въ рабочій день. Рудоносная глина спускается въ вагонеткахъ отчасти по бремсбергу, отчасти по зигзагообразному съ тупиками желѣзнодорожному пути, забирающему вагонетки съ разныхъ горизонтовъ

¹⁾ Нормальная ея цѣна тамъ стояла около 12 коп. пудъ. Наконецъ, въ 1905 году она была 14,75 коп. пудъ.

по склону горы. Длина его составляет около 6 километровъ, а уклонъ $3,33\%$. Вагоны емкостью 2,5 тонны. Паровозами они доставляются къ мѣстечку Solia, гдѣ рудоносная глина и промывается (я говорю тутъ о крупнейшей компаніи, работающей, такъ называемый, Obregon). Въ крупнейшей установкѣ въ районѣ тутъ промывается до 1000 тоннъ рудоносной глины въ 10 часовъ; выходъ руды около 30%. Руда промывается въ барабанахъ, поставленныхъ фирмой Humboldt (Кельнъ); мелочь улавливается вторичной промывкой въ мелкихъ барабанахъ со слабой струей воды. Стоимость промывки я считаю около 0,4 коп. на пудъ промытой руды.

Промытая руда доставляется желѣзной дорогой до станціи Astillero (послѣдняя передъ Santander), у рѣчки Astillero, и здѣсь нагружается въ суда. Глубина рѣчки въ низкую воду составляетъ около 15 футовъ. Водой отсюда до Santander километра четыре.

Другія компаніи возятъ руду отчасти къ этой же рѣчкѣ, отчасти же непосредственно къ морю, гдѣ и производятъ нагрузку судовъ съ желѣзныхъ мостовыхъ фермъ, укрѣпленныхъ на береговыхъ устояхъ.

Значеніе рудъ Сантандера увеличивается съ каждымъ годомъ. Въ 1895 г. промыто 166.000 тоннъ руды, а въ 1905 г.—1.350.000 тоннъ.

Руды эти содержатъ 54—56 желѣза, почти столько же сѣры, какъ средняго качества руда Бильбао, но вдвое больше фосфора. Поэтому онѣ скорѣе всего подходятъ для чугуна на основныя мартеновскія печи.

Таможенный тарифъ, дѣйствовавшій до сихъ поръ въ Испаніи (теперь переменна тарифовъ, еще не выяснившаяся окончательно, но въ сторону протекціонизма), имѣетъ довольно высокія ставки. Уголь и коксъ обложены одинаково по 1,7 коп. съ пуда, если ввозятся для цѣлей металлургическихъ и 2,25 коп., если для другихъ цѣлей. Чугунъ и старое желѣзо обложены 12,5 коп., остальная болванка 35 коп., рельсы 42 коп., полосовое и сортовое желѣзо 60 коп., листы толще 3 миллиметровъ 67 коп., а тоньше 3 миллиметровъ—80 коп. съ пуда.

За послѣдніе годы въ Астуріи развилось и окрѣпло производство мытаго угля. Уголь этотъ содержитъ около 10% золы и 20% летучихъ веществъ. Стоимость его въ Бильбао въ среднемъ 10 коп. за пудъ.

Испанскіе владѣтели участковъ, на которыхъ иностранными капиталистами поставлена была столь выгодная рудная разработка, подъ вліяніемъ всѣхъ вышеизложенныхъ причинъ, построили въ Бильбао нѣсколько желѣзодѣлательныхъ заводовъ. Я осмотрѣлъ заводы компаніи Altos Hornos de Viscaua—лучшіе въ округѣ. Одинъ изъ нихъ лежитъ въ Baracaldo, недалеко отъ Luchana, а другой въ Sestao, въ 2 километрахъ отъ Portugalete. Заводы эти въ связи съ Orconera Iron Ore Co.

Первый заводъ имѣетъ 4 домны, изъ коихъ въ ходу 3, и производить до 140.000 тоннъ стали въ годъ; второй имѣетъ три домны, изъ коихъ въ ходу 2, и производилъ до 75.000 тоннъ въ годъ.

Руда доставляется желѣзной дорогой прямо отъ рудниковъ. Коксъ частью производится тутъ же на заводахъ изъ смѣси валлійскаго съ астурийскимъ, а частью покупается изъ Англии. Стоимость пуда кокса я считаю около 17 копѣекъ. Коксованіе ведется съ улавливаніемъ побочныхъ продуктовъ,—въ Sestao до бензола включительно.

Въ Baracaldo идутъ два бессемеровскихъ конвертора на 10 тоннъ каждый; чугуны проходятъ черезъ 200-тонный миксеръ.

Въ Sestao идутъ 4 печи Мартена, на астурийскомъ магнезитѣ и 2 конвертора Робера по 5 тоннъ. Послѣдніе предполагается упразднить и построить три 25-тонныя основныя мартеновскія печи.

Прокатка въ Baracaldo ведется при наличности blooming'a на 3.000 силы и реверсивной сдвоенной тандемъ компаундъ съ конденсаціей машины въ 8.000 силъ, вращающей три клѣти для рельсъ и балокъ до 320 мм. и двѣ листовыхъ клѣти для котельнаго и корабельнаго желѣза.

Заводъ Sestao катаетъ балки до 200 мм., проволоку, при чемъ только что установилъ новые проволочные станы отъ газомотора на доменномъ газѣ въ 1.500 лош. силъ, кровельное желѣзо, черную жести. Тутъ же ведется обширное производство цинкованнаго желѣза и бѣлой жести. Въ отдѣлѣ производства желѣзной посуды изготовляется по 4—5.000 штукъ посуды въ день. Изъ бѣлой жести въ оборудованной рядомъ штамповъ мастерской дѣлаются коробки для консервовъ всѣхъ сортовъ.

Словомъ, эти заводы какъ бы дополняютъ другъ друга.

Около Бильбао существуютъ верфи, на которыхъ уже въ началѣ 90-хъ годовъ изъ испанскаго матеріала построено три крейсера по 7.000 тоннъ.

На основаніи всего вышесказаннаго, можно полагать, что не только испанскій рынокъ будетъ въ скоромъ будущемъ совершенно закрытъ для продуктовъ иностранной желѣзной промышленности, но что Испанія начнетъ работать на вывозъ, напримѣръ, хотя бы жестинокъ въ Черное море. Какъ симптомъ положенія заводовъ, укажу, что при мнѣ работали заказъ на 50.000 тоннъ рельсовъ для желѣзной дороги South Pacific въ Калифорніи, заказъ, въ которомъ испанцы впервые за много десятковъ лѣтъ могли взять на всемірномъ рынкѣ дешевле за желѣзо, чѣмъ всѣ другіе конкуренты.

Вмѣстѣ съ тѣмъ можно ожидать, что въ скоромъ времени вывозъ руды (особенно малофосфористой) изъ Испаніи начнетъ сильно сокращаться, симптомы чего уже замѣтны. Это сокращеніе должно, въ свою очередь, отразиться на Англии и Германіи, а косвенно и на русской промышленности.

Запасовъ руды, разрабатываемой теперь въ Бильбао, т. е. руды кусковой, хватитъ, примѣрно, лѣтъ на 25. На вдвое большее количество лѣтъ считаютъ можетъ хватить руды мелкой, заключенной въ глинахъ, которую надо промывать по примѣру рудъ Сантандера.

И т а л і я.

Мѣсторожденія острова Эльбы были извѣстны еще въ древности и разрабатывались много вѣковъ. Еще сравнительно недавно, а именно въ 1880 г., экспортъ руды составлялъ 345,000 тоннъ, изъ коихъ 250,000 тоннъ пошло въ Англію и 114,000 во Францію. Въ 1900 году весь экспортъ понизился до 200,000 тоннъ, изъ коихъ 79,000 тоннъ ушло въ Англію, 41,000—въ Америку, 15,000 во Францію и 34,000—въ Германію. Теперь экспортъ руды за границу равенъ нулю. Причинъ паденія экспорта двѣ: истощеніе мѣсторожденій богатой руды и перемѣна политики итальянскаго правительства.

Желѣзорудное мѣсторожденіе принадлежитъ правительству и имъ отдается въ аренду разнымъ предпринимателямъ. До 1903 года срокъ аренды былъ двухъ—или трехгодичный. Естественно, что работали хищнически, выхватывая лучшія части мѣсторожденія, заваливая отвалами пустой породы то, чего не разсчитывали добывать за срокъ аренды и т. д.

Лишь при устройствѣ доменнаго завода въ Portaferraajo на самомъ островѣ, правительство отдало обществу, устроившему заводъ, право извлекать руду на 20 лѣтъ.

Всѣ работы ведутся этимъ обществомъ по его собственному опредѣленному плану; оно обязано лишь доставлять до 40,000 тоннъ руды въ годъ за плату, опредѣляемую особыми соглашеніями, итальянскимъ заводчикамъ. Пока этого, въ виду малаго развитія заводовъ, дѣлать не приходилось.

За добытую руду общество платитъ правительству 50 сантимовъ съ тонны ($\frac{1}{3}$ коп. съ пуда) руды, вывезенной для потребленія въ Италіи, и 7 лиръ 50 сантимовъ (5 коп. съ пуда) за руду, экспортированную за границу. Очевидно, такая политика правительства, въ связи съ существованіемъ ввозной на чугуны пошлины въ 6 коп. съ пуда, привела къ тому, что экспортъ руды за границу теперь уже совершенно прекратился, а итальянская чугунодѣлательная промышленность сильно развивается.

Руда залегаеъ пластообразными штоками между кварцитовыми древними сланцами, лишь небольшая часть (отдѣльный участокъ), и то охристыхъ рудъ лежитъ между мраморовидными извествяками (право добычи принадлежитъ отдѣльному арендатору).

Руда залегаеъ на восточномъ побережьи острова, на пространствѣ около 20 километр., но по простиранію часто прерывается кварцитами, иногда на нѣсколько километровъ. Самая старинная и до сихъ поръ наиболѣе богатая часть мѣсторожденія расположена около селенія Rio Marina, около котораго лежатъ штоки рудъ Rio Vigneria, Giove и гора Giove—единственная, не изрѣзанная еще разработками и неразвѣданная (въ здѣшнемъ смыслѣ слова) гора.

Туть сосредоточены залежи, дающія и теперь желѣзный блескъ, и

вообще руды чистыя, съ среднимъ содержаніемъ желѣза (1 сортъ, экспортируемый на заводы) около 60—61%. Руда Vigneria поднимается отъ уровня моря и продолжается, вѣроятно, и подъ нимъ. Руды Rio, Giove лежатъ выше и въ настоящее время работаютъ до 250 метровъ выше уровня моря.

Мощность пластовъ-штоковъ доходить до 70 метровъ; мнѣ мѣсторожденіе представляется вродѣ отдѣльныхъ чечевиць, поставленныхъ вертикально.

Гдѣ есть руда и гдѣ ея нѣтъ—неизвѣстно. Плановъ старыхъ (а также и новыхъ) работъ нѣтъ. Руда перемежается съ пустой породой, отчасти естественно вкрапленной въ нее, а отчасти искусственно. Выхваченныя хищнически, богатѣйшія части руды замѣщались отвалами. Въ отвалахъ попадаются богатая гнѣзда руды. Развѣдокъ, какъ слѣдуетъ, не произведено. Много ли хорошей руды еще, далеко ли она идетъ внизъ—неизвѣстно.

Доставка отъ забоя къ мѣсту нагрузки на суда изумительна по своей нерациональности. Сперва руду везутъ по горизонтальному рельсовому пути въ ручную желѣзными вагонетками, по 800 кил. емкостью, къ складу—кучѣ руды, на томъ же уровнѣ. Изъ этого склада нагружаютъ въ ручную въ деревянные двухколесныя таратайки (емкостью не болѣе тонны) и везутъ лошадью къ кучѣ на берегу моря. Изъ этой кучи въ ручную накладываютъ въ другія двухколесныя таратайки, и везутъ ихъ въ ручную (одинъ итальянецъ впрягается, а другой сзади подталкиваетъ, трое смотрятъ) по помосту съ наклономъ отъ моря къ берегу (обратно разсудку) къ судну, куда и опрокидываютъ.

Только на рудникѣ Rio Albano, сравнительно очень небольшомъ, лежащемъ километрахъ въ 5 къ сѣверу отъ Rio Marino устроена проволочно-канатная дорога Полига, 800 метр. длиной, подающая руду прямо къ судну.

Немудрено, что, при такой постановкѣ работы, средняя годовая производительность рабочаго (по подсчету на основаніи данныхъ официальной Rivista del servizio minerario за 1904 г.) составляетъ всего 270 тоннъ на человѣка въ годъ. При открытыхъ работахъ желѣзной руды, эта цифра очень низка.

Руда разныхъ мѣсторожденій сортируется тутъ же. Руда съ значительнымъ содержаніемъ сѣрнаго колчедана оставляется въ забояхъ невынутой. Руда сильно кварцевая сваливается тутъ же, около забоя. Также поступаютъ съ мелочью, содержащей побольше землистыхъ веществъ и съ рудами похуже. Въ среднемъ вывозится 70% добытой руды.

Теперь считаютъ, что мѣсторожденія Rio Marino будутъ выработаны лѣтъ черезъ 15; въ Rio Albano руда пофосфористѣе, и ее вывозятъ въ Piombino другой компаніи; руда идетъ преимущественно на литейный чугуны.

За послѣдніе два года все усиливается добыча съ единственнаго нетронутаго старыми работами мѣсторожденія еще километровъ на 10—12 южнѣе, также на берегу моря. Тутъ руда значительно хуже, плотнѣе и труднѣе восстанавливается.

Въ Сара Вianco есть руда марганцовистая (примѣрно съ 7% Mn), но ея уже остается всего два—три десятка тысячъ тоннъ.

Руда Salamita твердая (ее приходится рвать динамитомъ) и по виду сильно отличается отъ прочихъ.

Часть мелкой, сильно смѣшанной съ землистыми частицами руды раньше промывалась водой, подаваемой паровыми насосами съ моря. Ея накопилось уже свыше 500,000 тоннъ, съ содержаніемъ до 200,000 тоннъ желѣза. Уголь для насосовъ и т. д. стоилъ слишкомъ дорого, а потому промывка была оставлена. Снаружи кучи слегка обмываются дождемъ, и время отъ времени съ поверхности кучъ снимаютъ слой прекрасной мелкой руды.

Въ 1904 году добыто было всего 308,757 тоннъ руды перваго сорта и 89,159 тоннъ руды втораго сорта. Отправлено на заводы 220,540 тоннъ руды, въ томъ числѣ 174,489 тоннъ перваго сорта и 46,051 тонна втораго сорта. Изъ числа послѣдняго 24,336 тоннъ отправлено руды Rio Albano.

Руда Audante есть лучшая руда въ кускахъ, minuto 1-й сортъ мелочь; skarto 2-й сортъ; quarcoso и phosphoros кремнеземистая и фосфористая руды 2-го сорта.

Перевозка добытой и нагруженной въ суда руды производится или ходомъ подъ парусами, или помощью буксира. За перевозку тонны руды моремъ до Portoferrajo платится въ среднемъ около 1 лиры 20 сантимовъ съ тонны, т. е. около 0,45 коп. съ пуда, или около $\frac{1}{50}$ коп. съ пуда-версты, что очень дорого.

Надо радоваться, что руды острова Эльбы попали, наконецъ, въ руки сильной компаніи, которая приводитъ въ порядокъ истощенный беспорядочными разработками рудникъ и положила предѣлъ вывозу сырого продукта за границу. Можно только надѣяться, что когда-нибудь того же дождутся и кавказскіе марганцовые промыслы, и мы увидимъ вывозъ за границу ферромарганца, а не вывозъ руды и ввозъ ферромарганца.

Эльбинскую руду я считаю лежащейся на пудъ чугуна заводовъ у Средиземнаго моря 13—14 коп.

Доменный заводъ на островѣ Эльбѣ.

Въ 1901 году начата постройка и въ 1902 году пущенъ въ ходъ самый крупный чугуноплавильный заводъ Италіи, въ Portoferrajo на островѣ Эльбѣ. Онъ идетъ на мѣстной рудѣ и иностранномъ углѣ. Доменныхъ печей двѣ. Онѣ идутъ на мѣстной рудѣ и англійскомъ каменномъ углѣ.

Известнякъ потребляется заводомъ отчасти съ острова Эльбы, отчасти съ Monte Argentario, лежащаго на берегу моря (около гор. Orbetello), примѣрно въ 80 километрахъ отъ завода. Известнякъ этотъ довольно марганцовистъ, и потому охотно потребляется домнами, но его немного. Главное количество известняка идетъ съ мѣсторожденій острова Эльбы. Лучшіе сорта его (подороже) содержатъ SiO_2 всего 0,70; 1,6 Al_2O_3 ; 55 CaO ; 0,09 S ; 0,05 P . Высота обѣихъ доменъ составляетъ 26 метровъ.

Домна № 1 служитъ для выплавки малокремнистаго марганцовистаго чугуна, а домна № 2—сильно кремнистаго чугуна.

Чугунъ отливается въ песокъ, разбивается балдами и нагружается (довольно примитивно) въ небольшія суда, идущія въ Савонну, Чивита-веккю и т. д.

Руда въ среднемъ содержитъ теперь около 52—54% желѣза, но съ каждымъ годомъ содержаніе его уменьшается. Кромѣ желѣзной руды съ Эльбы, присаживаютъ (немного), для повышенія содержанія марганца, руды съ Эльбы же, изъ Capo Bianco.

Разгрузка судовъ на заводъ очень рациональна помощью пристани, устроенной по Блейкерту, обошедшейся въ 350,000 руб., и дающей до 60,000 руб. въ годъ сбереженія передъ ручной разгрузкой. Суда подходятъ до 6,000 тоннъ. Гавань прекрасная.

Въ общемъ разгрузка судовъ съ углемъ и рудой въ Portoferrajo столь же фундаментально построена и совершенна, насколько примитивна и дорога нагрузка судовъ съ рудой на рудникахъ острова.

Коксованіе ведется въ печахъ системы Линара, расположенныхъ въ два ряда. Всего 105 печей,—количество, далеко недостаточное для возможно полнаго хода доменъ. Въ настоящее время строится еще 16 такихъ печей.

Уголь представляетъ собой смѣсь кардифа и ньюкестельскаго съ среднимъ содержаніемъ 20—22% летучихъ веществъ. Трамбованіе такого угля увеличило бы выходъ кокса, но удлинило бы процессъ (плотная масса труднѣе коксуется)—данныя печи произвели бы въ сутки меньше кокса, чѣмъ теперь.

Производительность печи № 1 можетъ доходить до 250 тоннъ, а № 2 до 150 тоннъ. Въ среднемъ обѣ онѣ за сутки даютъ около 350 тоннъ чугуна. Расходъ кокса, примѣрно, въ среднемъ одинъ на одинъ чугуна. Составъ чугуна изъ печи № 1 (5 марта 1906 года): 0,65 Si ; 20 Mn ; 0,04 S ; 0,0054 P .

Кромѣ печей, въ Portoferrajo той же компаніи принадлежитъ небольшая древесноугольная домна въ Follonica на берегу моря—противъ острова Эльбы. Печь эта идетъ на древесномъ углѣ, рудѣ съ Эльбы и производитъ всего 5—7 тоннъ въ сутки.

На эльбинской же рудѣ идетъ заводъ другого общества (Societa della Ferriera Stalian) въ Piombino; также на берегу моря, противъ острова

Эльбы. Тамъ доменная печь производитъ около 50 тоннъ въ сутки и хотятъ строить новую печь на 250 тоннъ.

Существуетъ предположеніе построить большой доменный заводъ въ Неаполѣ (по закону 1903 г. заводы въ Неаполѣ свободны отъ какихъ бы то ни было пошлинъ и налоговъ до 1914 года; сдѣлано это съ цѣлью поднять экономическій уровень населенія, крайне низкій въ южной Италиі), но до отъѣзда моего изъ Италиі дѣло еще не было рѣшено окончательно.

За 1904 годъ на заводахъ въ Piombino и Эльбѣ выплавлено всего 88.495 тоннъ чугуна. Остальные 846 тоннъ, выплавленныхъ въ Италиі приходится на округъ Милана (около Bergamo). Импортъ чугуна составлялъ 149.500 тоннъ. Средняя цѣна чугуна была около 52 коп. за пудъ.

Вслѣдствіе дороговизны кокса и даже руды (вслѣдствіе нерациональности разработки) очень трудно ожидать, чтобы заводы Италиі когда-либо могли работать выгодно на вывозъ.

Передѣльные заводы сосредоточены на сѣверѣ. Италиі около берега моря, откуда они получаютъ сырые матеріалы и ближе къ центрамъ промышленности—Милану, Турину, Генуѣ и т. д.

Заводы эти идутъ на эльбинскомъ чугунѣ и на англійскомъ углѣ. Своего мѣстнаго топлива не примѣняется, ибо въ Италиі, все, что есть горючаго, лигнитъ, находящійся въ Тосканѣ, далеко отъ заводовъ, а потому примѣняемый только во время очень уже высокихъ цѣнъ на англійскій уголь, что было, на примѣръ, въ началѣ русско-японской войны.

Одной изъ особенностей Итальянской желѣзной промышленности является преобладаніе въ прокатномъ дѣлѣ прокатки пакетированнаго стараго желѣза надъ стальными болванками. Италиа теперь, пожалуй, самый крупный рынокъ стараго желѣза земного шара. Она скупаетъ его отовсюду. Въ 1904 году ввезено въ Италию 348.369 тоннъ стараго желѣза и стали, а вывезено всего 474 тонны. Еще въ 1905 году балокъ двутавровыхъ въ Италиі было выдѣлано 30.000 ш. изъ стараго пакетированнаго желѣза и 20.000 ш. изъ стали, т. е. 60% балокъ было прокатано изъ стараго желѣза.

По мѣрѣ роста чугуноплавильнаго производства и обостренія замѣтнаго уже на всемірномъ рынкѣ кризиса торговли старымъ желѣзомъ, за истощеніемъ старыхъ запасовъ и несоотвѣтствіемъ ихъ, вообще, колоссальному развитію промышленности, надо ожидать, что по примѣру заводовъ въ Sestri, Balgaretto и Savonna и остальные заводы будутъ переходить на стальную болванку.

Еще въ 1904 г. прокатано всего въ Италиі 298.473 тонны металла, а ввезено 84.772 тонны. Въ 1905 году количество это (официальная статистика еще не собрана) по относительному значенію ввоза должно уменьшиться не въ пользу послѣднему.

Интересно, что, благодаря изстари установившейся прокаткѣ стараго желѣза, въ Италіи почти нѣтъ пудлингованія.

Отдѣльно отъ прочихъ заводовъ стоитъ заводъ Терни. Онъ былъ основанъ какъ заводъ передѣльный, но теперь окончательно оставляетъ коммерческіе сорта желѣза и переходитъ на производство пушекъ, брони и снарядовъ.

Пушки онъ производитъ не въ начисто отдѣланномъ видѣ, а въ видѣ заготовокъ, отдѣлываемыхъ на другихъ заводахъ.

Снаряды до сихъ поръ онъ дѣлалъ крупныя и въ довольно большомъ количествѣ. Въ прошломъ году на конкурсѣ снарядовъ въ Специи (условія очень тяжелыя: 6 дюймовый снарядъ долженъ былъ пробить 6" же броню Круппа при скорости всего 560 метровъ въ секунду). Изъ участвовавшихъ въ конкурсѣ фирмъ цѣны были предложены за снарядъ въ лирахъ: Poldihütte—300, Glisendi—245 (не выдержалъ испытаній), Saint Etienne—179, Терни—175, Cammel—173 (не выдержалъ испытаній). Весь заказъ на 13.000 штукъ. Въ ожиданіи его Терни строить новыя современно оборудованныя мастерскія.

Производство броневыхъ плитъ началось съ заказа въ 1884 году 8600 тоннъ плитъ типа компаундъ, съ условіемъ поставки ихъ въ 1886, 1887 и 1888 г.г. за 16.000.000 лиръ съ выдачей задатка 3.200.000 лиръ. Въ 1887 году заказано еще 2600 ш., а задатка выдано уже къ этому времени 5.800.000 лиръ. Послѣдующая исторія заказовъ (по рапорту парламентской комиссіи 1904 года) показываетъ, что заводъ, въ сущности, построенный (этотъ отдѣлъ) на казенныя деньги, все время пользовался крупной поддержкой правительства. Съ 1894 года введено производство брони съ содержаніемъ никкеля. Данъ заказъ на 7182 ш. и задатокъ въ 1.000.000 лиръ.

Толщина плитъ—150 м.м. Въ 1898 году начались переговоры съ Круппомъ, но въ виду того, что онъ запросилъ 11 лиръ съ тонны, прерваны, и заводъ объявилъ, что изготовить плиту собственнымъ способомъ. По пробѣ 6-дюймовыми снарядами она дала результаты лучше, чѣмъ соответствующія плиты Круппа. Послѣдній обидѣлся, разслѣдовалъ дѣло и оказалось, что стрѣляли по плитѣ дѣйствительно 6-дюймовыми снарядами Круппа, но не типа 1899 г. современными плитѣ, а типа 1888 г. Пришлось извиняться. Наконецъ, закончилось это тѣмъ, что заводъ вошелъ въ сдѣлку съ Круппомъ и вотъ уже полгода, какъ работаетъ плиты по его способу, при чемъ печи и т. д. выстроены всѣ заново.

Заводъ настолько специализируется на военныхъ заказахъ, что оставилъ совершенно свою бессемеровскую, и прокатку переноситъ въ Савонну.

Для броневыхъ плитъ идутъ на шведскомъ древесноугольномъ чугуиѣ.

Въ Поццуоли, близъ Неаполя, находится заводъ Армстронга, который выдѣлываетъ изъ заготовокъ Терни пушки большихъ калибровъ. Въ

настоящее время онъ расширяетъ мартеновскія мастерскія, ставитъ гидравлическій прессъ и намѣренъ идти на своей болванкѣ.

Заводы на Эльбѣ, Терни, Савонна, Сестри фактически уже объединились. Въ настоящее время существуетъ стремленіе объединить и остальные заводы, но пока это еще не приняло окончательной формы. Всѣ заводы завалены работой, цѣны стоятъ превосходныя.

Школъ горныхъ инженеровъ въ Италіи нѣтъ. Для нуждъ горнаго вѣдомства посылаютъ ежегодно 2—3 инженеровъ-механиковъ за границу (по конкурсу), гдѣ они остаются 2 года.

Школъ среднихъ имѣется 5. Главное вниманіе обращено въ нихъ на сѣру и на обогащеніе рудъ.

Въ 1904 году общій торговый оборотъ Италіи производился съ большимъ превышеніемъ ввоза надъ вывозомъ. Надо замѣтить, что послѣдній годъ превышенія ввоза надъ вывозомъ былъ 1871, когда ввезено на 961.456.026 лиръ, а вывезено на 1.074.589.526, не считая драгоцѣнныхъ металловъ, коихъ ввезено было на 2.242.415, а вывезено на 10.870.041. Въ 1904 году ввезено было на 1.913.734.083, а вывезено на 1.597.219.699 лиръ. Превышеніе ввоза надъ вывозомъ составляло, такимъ образомъ, 316.514.984 лиры. Если же считать и драгоцѣнные металлы, то это превышеніе выражается въ суммѣ 351.335.584 лиры.

Наикрупнѣйшими импортерами являлись: Англія (319.661.000), Германія (254.116.000), Австро-Венгрія (189.524.000), Франція (200.026.000), Россія (153.304), которая въ 1903 году ввезла на 210.295. Соединенные Штаты С. Америки (238.892.000), Британская Индія (118.057.000), Швейцарія (61.401.000).

Главнѣйшій экспортъ шелъ: въ Германію (210.208.000), Францію (181.933.000 лиръ), Англію (133.787.000), Швейцарію (270.557), Соединенные Штаты (190.948.000), Россію (12.388.000).

По группѣ XII импортъ составлялъ въ 1904 г. 282.298.859 лиръ, (въ 1903—246.439.436), а экспортъ—91.192.476 лиръ.

Экспортъ составляла, главнѣйше, сѣра, свинцовая и цинковая руды и т. д. Экспортъ желѣзной руды составлялъ въ 1902 году 209.070 тоннъ, въ 1903 году—98.139, а въ 1904 году 2.577 тоннъ.

Прокатнаго желѣза большого 7 мм. Германія ввезла на 4.445.160 лиръ, Австрія—440.725, Швеція—134.980. Размѣра 5—7 мм. ввезено Германіей—877.110, Бельгіей—156.565, Англіей—182.461, Австріей—99.918. Размѣра меньшаго 5 мм.—218,890—Австрія, 535,941—Германія, 163.947—Англія.

Листового желѣза, толще одного миллиметра, ввезено на сумму 1.143.914 л. изъ Германіи, 538.707 изъ Австріи, 607.620 изъ Англіи и 325.660 изъ Бельгіи. Листовъ тонкихъ было на 541.604 изъ Англіи, 394.174 изъ Германіи и 339.133 изъ Бельгіи.

Всего сортового желѣза ввезено было 24.246 тоннъ, желѣзнодорож-

ныхъ матеріаловъ ввезено было 14.298 тоннъ, желѣзныхъ и стальныхъ трубъ 7.793 тонны.

Изъ 2.001.720 лиръ стоимости ввезенныхъ желѣзнодорожныхъ матеріаловъ 1.831.606 л. пришлось на долю Бельгіи.

Главнѣйшимъ импортируемымъ продуктомъ горнаго дѣла былъ каменный уголь, ввезенный на 150.690.210 лиръ, почти исключительно изъ Англіи.

Пошлины на ввозъ желѣза и стали въ копѣйкахъ на пудъ слѣдующія (уголь ввозится безпошлинно, равно какъ и коксъ): желѣзо сортового болѣе 7 мм.—37,5 коп., отъ 5 до 7 мм.—43 коп.; для странъ, не заключившихъ торговаго договора, цѣна на 3 коп. съ пуда дороже. Желѣзо менѣе 5 мм. оплачивается 55 коп. Проволока свыше 5 мм. и полосы свыше 4 мм. стоятъ 43 коп.; проволока отъ 5 мм. до 1 мм.—75 к. съ уступкой для странъ, заключившихъ договоръ, 6 к. съ пуда. Проволока менѣе 1 мм. оплачивается 92 к. Рельсы оплачиваются 37,5 к. Отливки стальные стоятъ 61,5 к., а для странъ, заключившихъ договоръ, 55 к. Болванка стальная оплачивается 19 к. пудъ, а чугуны 6 к. пудъ.

А в с т р о - В е н г р і я .

Заводы Витковитцъ и Erzherzog Friedrich производятъ—первый 97% чугуна Моравіи, а второй 96% чугуна Австрійской Силезіи.

Оба они лежатъ въ предѣлахъ силезскаго каменноугольнаго бассейна, у обоихъ свой мѣстный коксъ.

Главный заводъ Erzherzog Friedrich лежитъ въ Trzynietz, недалеко отъ Тешена, а Witkowitz—въ самомъ Witkowitz и въ Mähr. Ostrau.

Заводъ Witkowitz принадлежит Ротшильду и тратитъ ежегодно 1,5—2 милліона рублей на новыя постройки; Erzherzog Friedrich также всегда имѣли большія средства, а теперь только что перешли въ Австрійское общество земельного кредита и имѣютъ капиталъ на расширеніе и переустройство.

Коксъ на заводахъ этихъ, которые представляются какъ бы продолженіемъ заводовъ прусской Силезіи, свой, получаемый изъ раздробленнаго и трамбованнаго угля.

Руда, по преимуществу — обожженный венгерскій шпатель, а также магнитный шведскій желѣзнякъ, а также (въ меньшемъ количествѣ) мѣстные желѣзняки и обожженные штирійскіе шпаты.

За 1904 годъ было потреблено тоннъ руды:

	Въ Моравіи.	Въ Силезіи.
Венгерскихъ шпатовъ	280.276	97.201
Шведской руды	130.182	9.998
Мѣстной руды	39.284	9.113
Штирійскихъ шпатовъ	31.811	—

Всего, считая и прочія разныя руды: 497.974 т. 124.906 т.

Въ среднемъ стоимость одного пуда желѣза въ рудѣ составляла около 22 копѣекъ.

Расходъ кокса составляетъ около 1,1 на 1 чугуна. Извѣстнакъ мѣстный.

Въ коксовальныхъ печахъ производится улавливаніе побочныхъ продуктовъ. Коксъ надо считать ложится около 11 к. на пудъ чугуна.

И въ Витковитцѣ, и въ Тржинетцѣ передѣлываютъ въ мартеновскихъ печахъ металлъ уже продутый въ бессемеровскихъ ретортахъ. При этомъ реторты кислыя, а печи основныя.

Какъ очень интересное слѣдуетъ отмѣтить выжиганіе сѣры до 0,03—0,04% изъ старокъ, идущихъ въ доменную печь и содержащихъ предварительно 1,5—2%. Выжиганіе производится во вращающейся печи, вдуваніемъ струей воздуха порошка угля.

Пудлингованіе особенно хорошо поставлено на заводѣ въ Витковитцѣ.

Прокатка въ Витковитцѣ сильная паровая, а въ Тржинетцѣ устанавливается электрическая.

Центральная электрическая станція въ Витковитцѣ идетъ на газомоторахъ, а въ Тржинетцѣ устанавливается три паровыхъ турбины на 10.000 силъ общей силы.

Въ Витковитцѣ заводъ выдѣлываетъ кромѣ коммерческаго металла, броню, а также варныя катанныя трубы и варныя водянымъ газомъ, очень большого діаметра.

Механическая фабрика въ Витковитцѣ выдѣлываетъ начерно пушки, отдѣлываемыя на большомъ механическомъ заводѣ Ротшильда въ Скода около Пильзена.

Механическая фабрика въ Ostrau (отдѣленіе завода Erzherzog Friedrich) производитъ разные паровыя машины, вентиляторы высокаго давления и т. д.

Газомоторы большихъ размѣровъ и т. п. дѣлаетъ и Витковитцѣ.

Оба завода представляютъ крупнѣйшихъ производителей чугунаго литья—трубъ и посуды простой и эмалированной.

Заводъ въ Витковитцѣ выдѣлываетъ также ферромарганъ, преимущественно изъ кавказской руды.

Оба завода находятся въ періодѣ расцвѣта.

Къ 1907 году они оба будутъ одинаково въ первомъ ряду наилучше оборудованныхъ механически заводовъ. Передѣлка прокатной въ Витковитцѣ нѣсколько отстанеть.

Заводы эти по естественному своему положенію болѣе опасны намъ, чѣмъ силезкіе (Пруссія): руда имъ немного дешевле, а коксъ лучше.

Сѣверо-венгерскія мѣсторожденія желѣзныхъ шпатовъ мощны и разработка ихъ этажной выемкой дешева, но перевозка ложится примѣрно 5—6 копѣйками на пудъ пятидесяти-процентной руды.

Все штирїйскіе заводы идутъ на рудѣ знаменитаго Erzberg. Черезъ послѣдній проходитъ ширококолейная желѣзная дорога, соединяющая Леобенъ съ Гифлау.

Разрабатываемая руда горы Erzberg лежитъ между 865 и 1371 метрами надъ уровнемъ моря.

Станція Vorderuberg лежитъ на 768,14 м. (Леобенъ 532 въ 20 килом. Станція Eisenerz лежитъ въ 15,5 километрахъ отъ Гифлау (высота 489 м. и на высотѣ 691,71 м.). Эти станціи достижимы еще обыкновенной желѣзной дорогой.

Между Eisenerz и Vorderuberg построена ширококолейная же, но зубчатая дорога системы Абта. Гдѣ можно (плоскій путь), реекъ, конечно, не положено.

Всего рейки зубчатой 14.623 километра. Высшій пунктъ дороги Prâbiche лежитъ на 1238 м. выше моря, т. е. 541 м. выше Eisenerz и 465 выше Vorderuberg. Уклонъ пути составляетъ, такимъ образомъ, въ среднемъ около 50%, т. е. 1—20; доходя до 71 %.

Зубчатая рейка вѣситъ 36,5 кил. на пог. метръ; а все желѣзное служеніе пути 195 килогр. на пог. метръ. Вагоны, емкостью 15 тоннъ при тарѣ 7,5. составляютъ въ поѣздѣ по 7 вагоновъ, двигающихся весьма медленно. Тарифы, очевидно, должны быть высокіе. Фрахтъ до Donawitz составляетъ отъ ст. Erzberg только, около 1,25 коп. съ пуда. Понятно поэтому стремленіе возможно меньше пользоваться дорогой.

На уровнѣ 1186 м. Erzberg считается какъ бы раздѣленнымъ (чисто технически — коммерчески, а не естественно). Съ высшаго горизонта (Vorderuberger Erzberg) руда идетъ непосредственно штольной-туннелемъ къ желѣзной дорогѣ ст. Erzberg и отправляется въ сторону Леобена; этимъ берегаются провозъ ея отъ Eisenerz до этого пункта дороги, съ подъемомъ значитъ около 400 метровъ. Руда съ нисшаго горизонта по обжигѣ (внизу горы) идетъ въ сторону Гифлау черезъ станцію Eisenerz.

Руды верхняго горизонта обжигаются на самихъ заводахъ. На участкѣ Eisenerz-Erzberg производится движеніе, главнѣйше, лишь мелкихъ товаровъ, идущихъ изъ Леобена, и части руды, идущей изъ Eisenerz черезъ Erzberg къ Леобену, въ случаѣ недостатка рудъ съ верхняго, зимой труднаго для работы горизонта.

Штирїйская древесноугольная выплавка чугуна находится въ періодѣ упадка.

За 1904 годъ было добыто всего руды на верхнемъ горизонтѣ Erzberg 138.558, а на нижнемъ 768.064. Изъ этого количества съ Ianerberg (нижній горизонтъ) было (считая на необожженую руду) отправлено въ даль 147,937 (79.230 въ Моравію, 4952 въ Чехію и 63.755 т. въ Германію).

На древесномъ углѣ шло всего 5 доменъ и произведено 25.999 т. чугуна; на коксѣ шло 4 домны и произведено 245.731 тонна. Такимъ

образомъ, на долю древесноугольного чугуна приходилось всего 9,57 производительности.

Процентъ этотъ съ каждымъ годомъ уменьшается (въ 1903 г.— 11,27%); уголь древесный все дорожаетъ.

Коксъ привозный изъ Mähr. Ostrau и отчасти рейнско-вестфальскій. Стоимость его въ Штирии около 15,5 коп. пудъ. Расходуется его около 0,9 на 1 чугуна, такъ что отъ него падаетъ на 1 пудъ чугуна 14 копѣекъ.

Руда стоитъ на мѣстѣ около 4 коп. пудъ. Съ обжигомъ и провозомъ она должна падать на пудъ чугуна отъ 13 до 15 копѣекъ.

Руда имѣется прекрасная и въ достаточномъ количествѣ. Прочихъ рудъ кромѣ Erzberg (шлаковъ и т. д.) потреблено всего 0,9% рудъ.

Древесный уголь цѣной 2 р. 73 коп. за кубическій метръ, расходовался въ количествѣ 6,67 куб. м. на тонну чугуна, т. е. уголь падаль на пудъ чугуна около 30 копѣекъ—вдвое чѣмъ коксъ.

Бурый уголь для дальнѣйшихъ передѣловъ металла мѣстный, невысокаго качества, но дешевый, благодаря мощности пластовъ.

Средняя цѣна его—4,5 копѣйки, а у заводовъ можно считать 5,5 копѣекъ.

Доменные печи древесноугольныя высотой 13 метровъ, діаметромъ горна 1,700, діаметромъ распара 2,700. Нагрѣвъ дутья 200° чугунными аппаратами. Чугунъ льютъ очень холоднымъ.

Домны коксовыя въ Eisenerz и Donawitz новыя вполнѣ американскаго типа, при чемъ изъ Америки получены (Julian Kennedy) не только всѣ чертежи, но и большинство механизмовъ.

Производительность этихъ доменъ до 400 тоннъ (противъ 250 тоннъ прежнихъ печей). Высота ихъ 30 метровъ (противъ 22 м.), діаметръ горна 4500 съ 16 фурмами (по 135 мм.). Температура дутья 280—300°; упругость его—0,8 atm.

Въ сильнѣйшемъ передѣльномъ заводѣ—Donawitz жидкій чугунъ изъ домны льетъ въ миксеръ, а оттуда въ мартеновскія печи; горячія болванки (450 на 450 м.м.) идутъ въ колодцы Джерса, а оттуда въ прокатку. Прокатка балокъ идетъ безъ нагрѣва; мелкіе сорта идутъ съ 2 нагрѣвовъ.

Прокатка тонкихъ и котельныхъ листовъ изъ сугунки Donawitz идетъ въ Zelltweg.

Въ общемъ цѣны чугуна низкія. Передѣлъ въ Donawitz и Zelltweg также дешевый. Чугунъ въ Donawitz и (Eisenerz) я считаю себѣ стоимостью около 35 копѣекъ. Листы въ Zelltweg котельные должны стоить около 75 коп. пудъ.

Древесноугольный чугунъ сбывается отчасти, главнѣйше же перерабатывается на мѣстѣ въ кричное желѣзо. Послѣднее производится въ

рядъ мелкихъ кустарныхъ заводиковъ, расположенныхъ по мѣстнымъ рѣкамъ (водяныя колеса), кричное желѣзо идетъ на тончайшіе сорта проволоки, а главнѣйше на инструментальную сталь.

Главные торговцы послѣднею — бр. Белеръ, имѣющіе свой заводъ въ Карпенбергъ, работающій частью на своемъ чугуна (заводъ въ Vordegebeg), частью на покупномъ кричномъ желѣзѣ и пудлинговомъ съ До-навитцакаго завода.

Изъ Штирійскаго древесноугольнаго чугуна дѣлають, на примѣръ, броневую сталь въ Витковитцѣ.

Снарядное производство поставлено пока только Белеромъ въ Карпенбергъ и то недавно; русская шрапнель для полевыхъ 3 дюймовыхъ орудій исполнена изъ покупной мартеновской стали (1905 года).

Заводъ въ Триестѣ доменный объ одной домнѣ; строится вторая домна. Заводъ идетъ на ввозной, преимущественно греческой рудѣ и ввозномъ углѣ, коксующемъ на заводѣ.

Въ 1904 году заводъ потребилъ: 29.510 греческой руды, 22.129 боснійской и 1.060 т. африканской, для производства литейнаго и передѣльнаго чугуна. Въ среднемъ можно считать, что отъ руды на пудъ чугуна падаетъ 17 копѣекъ; коксъ стоитъ 18 копѣекъ пудъ.

Для выплавки ферромангана примѣняютъ преимущественно русскія кавказскія руды.

Руды бразильскіе неудобно плавить одни вслѣдствіе большого содержанія въ нихъ глинозема; руды малоазіатскія, боснійскія, крайнскія не содержатъ много марганца и на нихъ чугуна съ 50% марганца есть въ среднемъ предѣльный по богатству; для ферромарганца же съ 80% марганца нужны русскія руды.

Безпорядки на Кавказѣ, вызвавшіе прекращеніе подачи руды въ Поті, а также громадное потребленіе Америкой бразильскихъ рудъ, находящихся въ рукахъ американскаго синдиката, вызвали повышеніе цѣнъ на ферромарганъ болѣе, чѣмъ вдвое. Всѣ заводы, имѣвшіе какіе либо запасы руды, проплавили ихъ съ большой для себя выгодой. Этотъ годъ ясно показалъ, насколько всемірная стальная промышленность зависитъ отъ Кавказа. Если руды острова Борнео, которыя въ настоящее время начинаютъ вывозиться (въ концѣ 1905 года слѣшно построена желѣзная дорога и т. д.), не окажутся способными по конкуренціи съ кавказскими (а это, вѣроятно, и будетъ, ибо возить придется или кругомъ Африки, или платить пошлину въ Суэцкомъ каналѣ), то, при нѣкоторой организаціи цѣны на марганцовыя руды легко повысится; осмѣливаюсь высказать мнѣніе, что вывозная пошлина на руду, по примѣру Швеціи (ввозящей ее теперь) послужила бы и къ поощренію производства въ Россіи ферромангана, съ вывозомъ за границу уже готоваго продукта, давшаго заработокъ рабочимъ, а не сырой руды, и какъ источникъ дохода государственнаго казначейства за счетъ иностранцевъ.

Въ настоящее время (нормально, за 1904 годъ) руда русская обходится въ Триестѣ всего 24 коп. пудъ.

Передѣльный заводъ Assling въ Крайнѣ не имѣетъ ни своей руды, ни угля, а только дешевую водяную силу. Онъ передѣлываетъ ввозимое черезъ Триестъ иностранное старое желѣзо (съ возвратомъ пошлины въ случаѣ вывоза готоваго продукта), обрѣзки судостроительныхъ заводовъ Адриатики, донавитцкій чугуны и т. д.

Продукты его—проволока, гвозди, листовое желѣзо. Послѣднее прекрасныхъ качествъ и подобно Zellweg дешево.

За 1904 годъ во всей Венгрии произведено всего 370.297,3 тонны передѣльнаго чугуна и 17.203,4 литейнаго. Вывозъ же желѣзной руды достигъ 649.550 тоннъ.

Посѣщенное мною мѣстороженіе венгерскихъ шпатовъ въ сѣверной Венгрии (около Кашау) даетъ руду, стоимостью съ обжигомъ (содержаніе около 50% желѣза) около 5,5 коп. пудъ на мѣстѣ. Руда эта частью перерабатывается на мѣстѣ (заводъ *Rima murgány-Salgó-Tayaner Eisencerus A. G. Krompach*)—въ 1904 г.—37.400 тоннъ,—частью вывозится:—въ 1904 году было вывезено въ Силезію—87.000 тоннъ, на заводъ Витковитцъ—129.000 тоннъ и на заводы *Erzherzog Friedrich* въ Австрійской Силезіи—144.000 тоннъ. Фрахтъ до этихъ заводовъ около 6 коп. съ пуда; въ Прусскую Силезію нѣсколько выше—до 7 коп.

Особое положеніе среди осматрѣнныхъ мною заводовъ занимаетъ Решитцкій горный округъ, лежащій въ южной Венгрии недалеко отъ Дуная и гавани въ немъ *Bazias* (ниже уже Бѣлграда). Округъ этотъ принадлежитъ акціонерному обществу, купившему во время финансовыхъ затрудней Австріи часть правительственныхъ желѣзныхъ дорогъ, на которыя работали эти заводы, перешедшіе также къ обществу.

Округъ этотъ имѣетъ свои руды, свой каменный, коксующійся уголь, свое обширное лѣсное хозяйство, свои механическія мастерскія вплоть до снарядныхъ.

До настоящаго времени округъ былъ лишень современнаго оборудованія, но теперь дѣятельно переоборудывается заново, на что пока только ассигновано 3.200.000 рублей.

Древесный уголь обходится съ каждымъ годомъ дороже, но пока есть еще лѣса нетронутые, такъ, что теперь пока потребленіе лѣса больше его годичнаго нормальнаго прироста.

При нынѣшнемъ положеніи дѣла (до переоборудованія) продукты округа дороги, хотя хорошаго качества. Послѣ переоборудованія продукты эти должны обходиться дешево, ибо сырые матеріалы дешевы: руда стоитъ около 12 коп. на пудъ чугуна, коксъ—12 к., уголь свой, километрахъ въ 2—4 отъ домны.

Имѣется большая центральная гидро-электрическая станція. Рабочія руки дешевы.

Послѣ переоборудованія, въ связи съ окончившимся уже регулированиемъ „Желѣзныхъ воротъ“ на Дунаѣ, съ которымъ заводы соединены желѣзной дорогой, округъ этотъ можетъ представить большой интересъ для Черноморскаго побережья.

За 1904 годъ во всей Венгріи было добыто 370.297 тоннъ чугуна.

Въ 1904 году торговый оборотъ желѣзомъ и машинами между Австріей и Венгріей выразился въ томъ, что 50% всего австрійскаго вывоза (на 36.000.000 рублей) пошло въ Венгрію, а обратно вывезено было въ Австрію на 11.400.000 рублей (67% вывоза Венгрии).

Венгрія—страна земледѣльческая, но сильно поощряющая возникновение у себя желѣзной (и всякой другой) промышленности. Австрія—страна промышленная, но связанная пока союзомъ съ Венгріей въ отношеніи таможенныхъ ставокъ.

Обѣ страны обладаютъ рядомъ специальныхъ учебныхъ заведеній.

Въ Австріи высшія горныя школы имѣются въ Леобенѣ (250 студ.) и Пршибрамѣ (150 студ.); въ Венгрии есть горный отдѣлъ въ Schemnitz (Selmezdanya) въ Konigl. Ungar Berg und Forst-akademie (300 студентовъ, курсъ трехгодичный).

Среднія школы, содержимыя на счетъ мѣстныхъ самоуправленій съ субсидіями отъ правительства, принимаютъ окончившихъ обязательную для всѣхъ Volkschule (съ 6 лѣтняго до 14 лѣтняго возраста) и готовятъ мастеровъ заводскихъ и штейгеровъ.

Подобныя школы имѣются въ Австріи—въ Леобенѣ, въ Dux (Богемія), въ Klageufurt, Mähr. Ostrau, Boryslaw. Въ Венгрии имѣются школы въ Felsobanya, Nagyag и Pécs.

Рабочія платы составляли въ (каменноугольныхъ) рудникахъ въ смѣну въ среднемъ за 1904 годъ въ копѣйкахъ:

	Забойщикъ.	Взрослый рабочий.	Рабочій на поверхности.
Округъ подѣ Прагой . . .	1.19 к.	90,4	87,2
Силезскій районъ	129,6	123,6	107,2
Бурый уголь въ Богеміи, Моравіи и Силезіи	84	76,8	75,6
Округъ Леобенъ	133,2	117,2	114,8
Истрія и Далматія	87,2	72,8	75,2
Галиція	91,2	57,2	65,2

На желѣзныхъ рудникахъ цѣны были:

	Забойщикъ.	Взрослый рабочий.	Рабочій на поверхности.
Округъ Леобенъ	128,8	—	114,4
Богемія, Моравія и Силезія	111,2	107,6	95,2

По дѣйствующему въ Австріи закону (21 Іуні 1884 г., и 27—1901 г.)
горн. журн. 1903. Т. IV, кн. 10.

рабочій день въ каменноугольномъ рудникѣ не долженъ превышать 9 часовъ; рабочій день на поверхности рудника—12 часовъ съ работой не болѣе 10 часовъ. На прочихъ рудникахъ—12 часовой рабочій день съ максимальной работой 10 часовъ.

На заводахъ у Праги рабочая плата составляла: заводскому рабочему 1 р. 48 к., поденщику 1 рубль, женщинѣ 42 коп., надсмотрщику при коксовыхъ печахъ 1 р. 60 к., рабочему 1 р.; при брикетированіи плата рабочему 1 р. 24 к.

Въ Нижней Австріи плата рабочему при брикетированіи 1 р.

Въ округѣ Mähr. Ostrau рабочія платы составляли: плавильщику-горловому 3 р. 12 к.; колошниковому 2 р. 37 к., шлаковому 2 р. 22 к., шихтовому 2 р. 41 к., поденщику 85 к., женщинѣ 53 к., мальчику—50 к. рабочему при коксовальныхъ печахъ—1 р. 28 к.

Въ Силезіи платы стоятъ нѣсколько ниже: плавильщику 1 р. 64 к., колошниковому—1 р. 6 к., шлаковому—96 к., шихтовому—80 к., поденщику—52 к., рабочему при коксовальныхъ печахъ—1 р. 22 к.

Въ Штиріи въ среднемъ платятъ мастеру 1 р. 60 к., рабочимъ въ заводѣ отъ 3 р. 20 к. до 80 к., подсобщикамъ—начиная отъ 70 к., женщинамъ 64 к., мальчику 40 к. въ день.

Въ Крайнѣ старшій получаетъ 1 р. 64 к., рабочій 1 р., женщина 70 к. Въ Триестѣ плата рабочимъ при домнѣ лежитъ въ предѣлахъ отъ 1 р. 30 к. до 2 рублей.

За 1904 г. въ Австріи при горныхъ работахъ было 122 смертныхъ случая и 1499 тяжкихъ пораненій. На 1000 рабочихъ приходился 0,92 смертныхъ случая и 11,31 тяжкихъ пораненій.

Смертный случай приходился одинъ на: 194.655 тоннъ каменнаго угля, 448.724 т. бураго угля, 286.592 т. желѣзной руды. Тяжкое пораненіе одно приходилось на 20.825 т. каменнаго угля, 24.030 т. бураго угля и 59.283 т. желѣзной руды.

За 1904 годъ въ вспомогательные рабочіе кассы было внесено 1.740,760 рублей рабочими и 1.848.098,4 р. владѣльцами; въ больничныя кассы внесено первыми 1.094.172 рубля, а вторыми 885.528 руб.

Расходы кассъ при вышеупомянутыхъ общихъ поступленіяхъ на сумму 5,483.804 рубля составили 4.583.481 руб. Расходы по управленію кассами составляли 2.85% дохода.

Общее число рабочихъ горной промышленности составляло въ 1904 г. 64,526 ч. въ Богеміи (изъ нихъ 2.110 человекъ заводскихъ—1510 на желѣзныхъ заводахъ и 600 на прочихъ), 11.769 горныхъ рабочихъ и 1560 доменныхъ въ Моравіи, 29.009 рабочихъ горныхъ и 690 доменныхъ въ Силезіи, 15.262 горныхъ и 822 доменныхъ въ Штиріи.

Во всей Австріи было занято горнымъ дѣломъ 135.564 рабочихъ, а заводскимъ (доменная печь и прочіе металлы, кромѣ желѣза) 7.381 человекъ.

Каменноугольные рудники занимали 66.507 челов., буроугольные 52.732, желѣзные—4.249, доменные заводы 5.283 человекъ.

Всего добыто 1.719.219 тоннъ желѣзной руды, т. е. 404,6 тонны на рабочаго. Работало въ 1904 году изъ 65 доменъ 36, работавшихъ въ общемъ 1.626.

Произведено 820.055 т. чугуна передѣльнаго, и 163.309 т. литейнаго чугуна. Средняя цѣна передѣльнаго чугуна была 47 коп. пудъ, а литейнаго 54 коп.

Выписано было: 378.087 т. руды венгерской, 141,727 т. руды шведской, 29.510 т. греческой, 26.034 т. руды боснійской и 11.113 т. руды русской.

Производительность чугуна отдѣльныхъ провинцій Австріи и средняя цѣна за пудъ чугуна составляла въ 1904 году:

	Передѣльный чугунъ.		Литейный чугунъ.	
	Производительность тонны.	Цѣна за пудъ.	Производительность тонны.	Цѣна за пудъ.
Богемія . .	253.229	50,5 к.	42.989	50 к.
Штирія . .	268.028,7	47,5	3.751,3	83,5
Моравія . .	198.573,6	43 к.	96.350	55 к.
Силезія . .	50.552,4	46,7	13.559	54,6
Триестъ . .	40.471	66,5	2.522	45,33
Каринтія .	7.979,6	51,7	68,3	95
Тироль . .	1.150,9	75	759,9	1 р. 52
Галиція . .	—	—	4.041,2	56 к.
Зальцбургъ	—	—	4.267,6	61,4 „

Высокія ненормально цѣны литейнаго чугуна Каринтіи объясняются тѣмъ, что это чугунное литье изъ домны.

Въ Триестѣ цѣна высока, ибо его передѣльные чугуны сильно марганцовые, зеркальные.

Таможенные тарифы по ввозу въ Австрію продуктовъ желѣзнаго производства довольно высоки. Руда и уголь ввозятся беспошлинно. Пошлина на старое желѣзо подлежитъ возврату въ случаѣ вывоза металла. Молотобойна и шлаки беспошлинны.

По старому тарифу, дѣйствовавшему во время моего посѣщенія, таможенные ставки были (на пудъ въ копѣйкахъ): чугунъ 8,5 коп., болванки стальные 20 коп., полосовое желѣзо 33 коп., рельсы 33 к. и листы до 1 м.м. 53,3 к., а меньшей толщины 66,6 коп.; заготовка 26,6 коп.

Новый тарифъ разный для странъ, съ коими будетъ заключенъ торговый договоръ и съ коими нѣтъ. Пошлины для первыхъ составляютъ: чугунъ 10 коп. (эта пошлина взимается и съ любого чугуна, приходящаго черезъ Триестъ и Фиуме, даже если онъ изъ странъ, не заключившихъ торговаго договора), болванки стальные 22,6 коп., заготовка 30 коп., листы свыше 2 м.м.—63, а свыше 5 м.м.—60 к., полосовое фигурное желѣзо 46,5 коп. Для странъ, не заключившихъ договора: чугунъ 12,5 к., болванки 25,3 к., заготовки 32 к., листы свыше 2 м.м.—63 коп.

Что касается желѣзнодорожныхъ тарифовъ, то они крайне разнообразны, на разныхъ дорогахъ и для разныхъ товаровъ и разстояній. Венгерскія желѣзныя дороги, находящіяся въ рукахъ правительства, возятъ венгерскіе товары, напримѣръ, на Фиуме съ цѣлью поощрить венгерскій вывозъ, дешевле собственной стоимости. Поэтому ограничиваюсь приведеніемъ нѣсколькихъ, казавшихся мнѣ наиболѣе интересными, тарифныхъ ставокъ въ копѣйкахъ на пудъ.

Уголь и коксъ отъ Mähr. Ostrau на станцію Граница—2,58 коп. Древесный уголь по казеннымъ желѣзнымъ дорогамъ за 100 километровъ—1,8 коп.; за 200 километровъ—3 коп. Чугунъ:—изъ Mähr. Ostrau на станцію Граница—2,25 коп.; изъ Кладно на ст. Граница—8,5 коп.; изъ Vorderuberg на Одессу 16,25 коп.; изъ Vorderuberg на Батумъ 19,3 коп., изъ Донавитца на Одессу 16,25 коп.; изъ Донавитца на Батумъ 18,5 коп.

Балки двутавровыя: изъ Mähr. Ostrau до станціи Граница 2,52 коп.; балки и листы котельные изъ Zelltweg до Одессы 15,2 коп.; изъ Zelltweg до Батума—18,3 коп. Эти цѣны были въ концѣ 1905 года; конечно, онѣ при большемъ оборотѣ должны понизиться, что особенно должно быть замѣтно на пароходныхъ фрахтахъ, включенныхъ мной при фрахтахъ на Батумъ и Одессу.

Австрійская желѣзная промышленность представляетъ сейчасъ одно объединенное цѣлое, при чемъ руководящую роль играетъ Oesterreiche Alpine Montan-gesellschaft, владѣющая горой Erzberg, заводомъ Donawitz, Eisenerz, Zelltweg и т. д. Кромѣ нея штирійскихъ шпатовъ никто не разрабатываетъ.

Желѣзная картель заключена теперь до 1917 года и поддерживаетъ цѣны устойчивыя на внутреннемъ рынкѣ, находящемся теперь въ прекрасномъ состояніи.

Заводы Erzherzog Friedrich куплены Oesterreich Boden Kredit A. G.— послѣдній дивидендъ 42,5, номинальная цѣна 200, биржевая 1080; Oesterreich Alpine Montan gesellschaft дивидендъ 20, номинальная цѣна—100, биржевая 537. Prager Eisenindustrie дивидендъ 140, номинальная цѣна—200, биржевая 2675; Решитцкіе дивидендъ 8, номинальная цѣна—200, биржевая 360; Poldihüte дивидендъ 24, номинальная цѣна 200, биржевая 525.

Нѣсколько отдѣльно отъ картели стоитъ Белеръ, представляющій изъ себя крупнѣйшаго торговца инструментальной сталью, вольффрамомъ и тому подобн. Продаваемые имъ продукты онъ частью выдѣлываетъ самъ, частью покупаетъ съ другихъ заводовъ.

Цѣны, назначаемыя для вывозныхъ продуктовъ, значительно ниже внутреннихъ. Напримѣръ, въ Китаѣ, гдѣ нужно конкурировать съ Англійей и Америкой, цѣны на Крайнскіе желѣзные гвозди вдвое дешевле, чѣмъ въ Вѣнѣ.

(Окончаніе слѣдуетъ).

ОБЩЕСТВО

Рижскаго чугуно-машино-строитель-
литейнаго и наго завода



БЫВШАГО

Фельзеръ и К^о. въ Ригѣ.

Правленіе въ Ригѣ: Александровская ул., № 184.
Заводы въ Ригѣ: Александровская ул., № 184 и Су-
воровская ул., № 136.

Спеціальности завода:

Оборудованіе

СИЛОВЫХЪ СТАНЦІЙ:

ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ ДИЗЕЛЯ обыкновеннаго и судоваго типа; ПАРОВЫЯ МАШИНЫ, горизонтальныя, вертикальныя, одноцилиндровыя, компаунды и тройнаго расширенія до 3000 силъ; ПАРОВЫЕ КОТЛЫ разныхъ системъ; ПАРО-ПЕРЕГРѢВАТЕЛИ системы Э. Шверера; ЦИРКУЛЯЦІОННЫЕ ЭКОНОМЕЙЗЕРЫ улучшенной системы;

ВОДО, КЕРОСИНО И НЕФТЕ-ПРОВОДНЫХЪ СТАНЦІЙ.

паровыя и приводныя насосы;

МАСТЕРСКИХЪ:

СТАНКИ для обработки металла; ТРАНСМИССИИ; ФРИКЦИОН-
НЫЯ МУФТЫ патентъ Леманъ;

ЗАВОДОВЪ:

МАСЛОБОЙНЫХЪ; ВИНОКУРЕННЫХЪ; СПИРТО-РЕКТИФИКА-
ЦИОННЫХЪ; ПИВОВАРЕННЫХЪ.

ХОЛОДИЛЬНЫЯ МАШИНЫ системы Линде; ЧУГУННЫЯ
ОТЛИВКИ вѣсомъ до 2000 пудовъ въ одномъ кускѣ.
ЧУГУННЫЯ ТРУБЫ вертикальной отливки діам. до 1000 м/м.

Конторы: Агентство въ С.-Петербургѣ: Мойка 64. Агентство въ
Москвѣ: Мясницкая, домъ М. С. Кузнецова. **Представители:** въ Кіевѣ:
Инженеръ К. Р. Ржонзницкій, Фундуклеевская ул., № 50. Въ Харьковѣ:
І. Е. Лангсепъ, Рымарская ул., № 3. Въ Саратовѣ: Торговый домъ Р. К.
Эртъ. Въ Одессѣ: А. Штейнеръ, Пушкинская ул. № 15. Въ Варшавѣ:
В. Эриксонъ и К^о, ул. Графа Коцебу 10.

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО БРЯНСКАГО

рельсопрокатнаго, желѣзодѣлательнаго и механическаго завода
единственный ПРЕДСТАВИТЕЛЬ въ Россіи
БЕНРАТОВСКАГО МАШИНОСТРОИТЕЛЬНАГО АКЦИОНЕРНАГО ОБЩЕСТВА

С.-Петербургъ, Морская 46.-Телеф. 5-60.

ИЗГОТОВЛЯЕТЪ ПО ОРИГИНАЛЬНЫМЪ ЧЕРТЕЖАМЪ ОЗНАЧЕННАГО ЗАВОДА:

КРАНЫ для прокатныхъ, литейныхъ и механическихъ заводовъ, складовъ и ж. д.
КРАНЫ для нагрузки и выгрузки угля, кокса, руды, лѣса и т. п., также въ соединеніи съ проволочной и однорельсовой дорогой.

ОБОРУДОВАНИЕ ПРОКАТНЫХЪ ЗАВОДОВЪ.

УСТРОЙСТВО ДОМЕННЫХЪ ПЕЧЕЙ. Подъемныя машины съ автоматическими опораживающимися нагрузочными аппаратами, колошниковые затворы, лебедки для перемѣщенія колоколовъ.

УСТРОЙСТВО КОЛЛЕКТОРОВЪ съ подогревомъ и безъ подогрева — Литейныя тельжки, тельжки для транспортированія жидкаго чугуна стали, шлака.

—8—

ПРОВОДНИКИ изолированные всякаго рода для электрическаго освѣщенія и передачи энергіи.

ПРОВОДНИКИ телеграфные и телефонные.

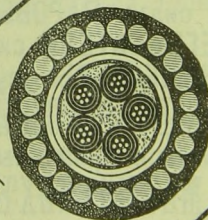
ПРОВОДНИКИ электросигнальные для рудниковъ.

ПРОВОЛОКА изолированная для динамо-машинъ, трансформаторовъ, звонковъ и пр.

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
СОЕДИНЕННЫЕ КАБЕЛЬНЫЕ ЗАВОДЫ

Адресъ для телегр.:
Кабель —
Петербургъ.

Адресъ для писемъ:
Почтовый
ящикъ № 218.



Троссы

гибкіе, стальные, проволочные для подвѣшанія дуговыхъ фонарей.

Изолировочный матеріаль:

резина, гуттаперча-компаундъ, изолировочная лента.

1858 г.



1908 г.

Р. КОЛЬБЕ.

С.-Петербургъ,

Вознесенскій пр., 36, собств. домъ.

Москва.

Ростовъ н/Дону.

ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНТОРА.

ЕДИНСТВЕННЫЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЬ

Общ. Стюртевантъ,

ИЗГОТОВЛЯЮЩАГО

ВЕНТИЛЯТОРЫ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХЪ ЦѢЛЕЙ:

рудниковъ, металлургическихъ печей, кузнечныхъ горновъ, дымососы для паровыхъ котловъ и печей въ различныхъ производствахъ и сушильныя устройства.

завода Адольфъ Блейхертъ и К^о,

строющаго

ПРОВОЛОЧНО - КАНАТНЫЯ ДОРОГИ

извѣстной системы Блейхерта.

Общ. Механич. заводовъ Братьевъ Бромлей.

Газогенераторные двигатели, паровыя машины и котлы, углеподъемныя рудничныя воздуходувныя машины, паровые насосы, металло- и деревообрабатывающіе станки, локомобили.

Пассажирскіе, грузовые пароходы и моторныя лодки.

Техническій складъ: станковъ, подъемныхъ принадлежностей и всевозможной арматуры.

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

Каталоги и емѣты бесплатно.

ДОНЕЦКО-ЮРЬЕВСКІЕ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКІЕ ЗАВОДЫ.

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

АДМИНИСТРАЦІЯ:

С.-Петербургъ, улица Гоголя, 4.

ЗАВОДЫ:

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

АДРЕСЪ ДЛЯ ТЕЛЕГРАММЪ:

Дюмо, С.-Петербургъ
Дюмо, Юрьевскій заводъ.

АДРЕСЪ ДЛЯ ПИСЕМЪ:

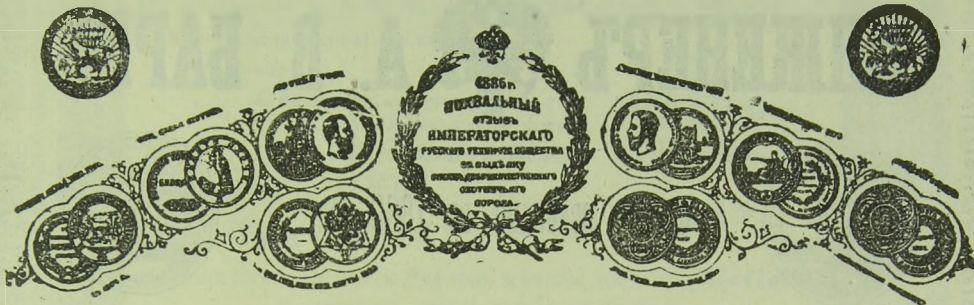
Юрьевскій заводъ,
Екатеринославской губ.

КОНТОРЫ:

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

ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВА:

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



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 и Миассѣ.

Главныйуполномоченный Алексѣй Афиногеновичъ Желѣзновъ
Пермской губерніи—г. Екатеринбургъ.

На Кавказѣ: Близъ города Тифлиса.

Главныйуполномоченный Самуилъ Львовичъ Клебанскій
Тифлисъ, Елизаветинская, 45.

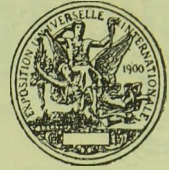
Въ Донецкомъ бассейнѣ, и въ Кривомъ рогѣ.

Главныйуполномоченный Борисъ Моисеевичъ Файнбергъ.
Екатеринославской губерніи—Юзовка-Заводская.

ИНЖЕНЕРЪ А. В. БАРИ.



Фирма основана въ 1880 году.



Главная контора
Москва, Мясницкая, 20.

Котельный заводъ
въ Москвѣ близъ

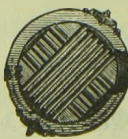
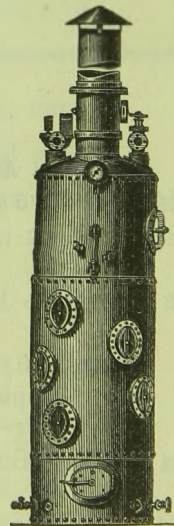
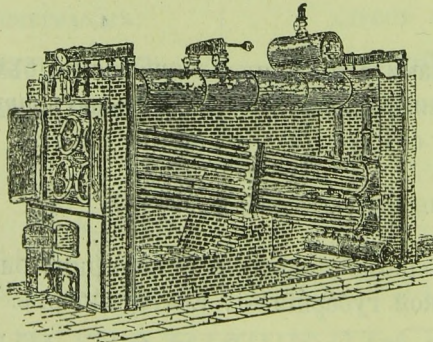
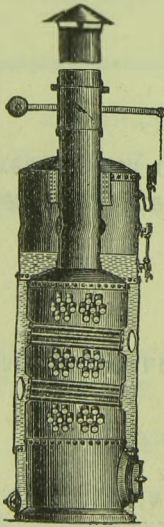
Отдѣленіе
С.-Петербургъ, Дмитровский
пер., д. 16, кв. 9.

ТЕЛЕФОНЪ № 5-57.

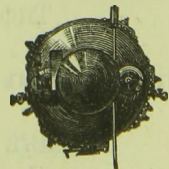
Симонова монастыря.

ТЕЛЕФОНЪ № 4-22.

КОТЛЫ ПАРОВЫЕ ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ и ВЕРТИКАЛЬНЫЕ УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫЕ системы „ШУХОВА“.



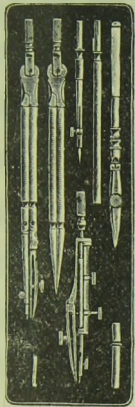
Патентованные ПАРОПЕРЕГРѢВА-
ТЕЛИ со стальными литыми коллек-
торами и цѣльнотянутыми трубами (безъ
шва) для нагрѣва пара до 400° С.
безъ заполнения ихъ водою, устана-
вливаемые въ котлахъ и самостоятельно.



Адресъ для телеграммъ.

Москва—ИНЖБАРИ.

Петербургъ—ИНЖБАРИ.



К. Рифлеръ—Gl. Riefler.

Нессельвангъ и Мюнхенъ—Nesselwang u. Münche

Точныя готовальни.

Точныя

Секундо-маячныя

Никеле-стальные

ЧАСЫ

Уравнительныя маятники

Парижъ 1900

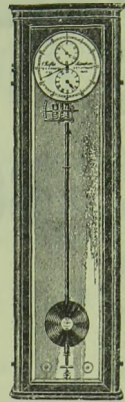
Grand Prix.

Ст. Луи 1904

Настоящія инструменты Рифлера мѣчены маркою „Riefler“

Иллюстриров. прейсъ-куранты бесплатно.

10



МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ и ЧУГУННОЛИТЕЙНЫЙ ЗАВОДЪ
БРАТЬЕВЪ ПФЕЙФФЕРЪ ВЪ КАЙЗЕРСЛАУТЕРНЪ (ГЕРМАНІЯ).

ОСНОВАНЪ ВЪ 1865 Г.

Полное оборудованіе цементныхъ, горныхъ, шлаковыхъ, известковыхъ, доломитныхъ, кирпичныхъ и др. заводовъ.

СПЕЦИАЛЬНОСТИ:

ШАРОВЫЯ МЕЛЬНИЦЫ БЕЗЪ ВСЯКИХЪ СИТОВЪ, ГРОХОТОВЪ И Т. П. системы Пфейффера. Болѣе 200 мельницъ въ ходу.

ВОЗДУШНЫЕ СЕПАРАТОРЫ сист. Пфейффера. Болѣе 900 шт. въ ходу.

ВРАЩАЮЩИЯСЯ ТРУБОПЕЧИ собств. сист., сушильные барабаны.

Камнедробилки, вальцовки, дезинтеграторы и др. измельчающія машины.

**СОБСТВЕННАЯ ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ СТАНЦІЯ ДЛЯ РАЗМОЛА СЫРЫХЪ МАТЕРІАЛОВЪ.
РАЗРАБОТКА ПРОЕКТОВЪ И СМѢТЪ.**

Каталоги высылаются бесплатно по первому требованію. Корреспонденцію можно вести на нѣмецкомъ, русскомъ, англійскомъ и французскомъ языкахъ.

—4

РУССКОЕ ОБЩЕСТВО
**„ВСЕОБЩАЯ КОМПАНИЯ
 ЭЛЕКТРИЧЕСТВА“.**

„А. Е. Г.“

Заводы въ Ригѣ.

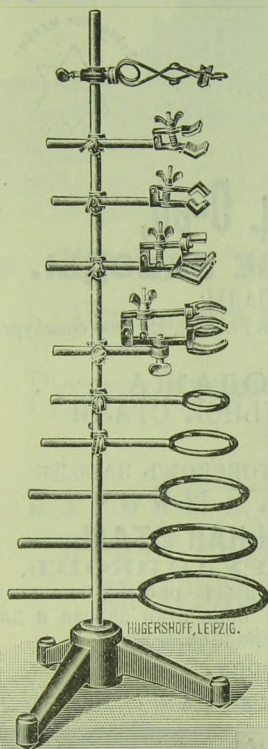
(Акціонерный капиталъ 6.000.000 р.).

С.-Петербургъ, (Правленіе), Караванная, 9. Москва, Лубянской проѣздъ, д. Стахѣева. 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. Баку. Владивостокъ.



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.

КАТАЛОГИ ПО ВОСТРЕБОВАНІЮ.



ФРАНЦЪ ГУГЕРСГОФЪ.

МОСКВА-ЛЕЙПЦИГЪ.

МОСКВА, Рождественскій бульваръ, 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 баттерзейской глины, кипятивныя чашки для труднорасплавляющейся руды, капеллы и т. п.

ГАЗОВОЗДУШНЫЙ ПРИБОРЪ „ГЕРВСТЪ“,

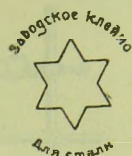
весьма пригодный для освѣщенія и отопленія лабораторныхъ работъ. Не требуетъ никакого ухода, адѣйствуетъ автоматически.

Реактивы Д-ра Шухардта въ Герлицѣ.

Прейсъ-куранты и составленіе смѣтъ бесплатно. —3

ЛУЧШАЯ КРЫША
РУБЕРОЙДЪ

ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНТОРА ИНЖЕНЕРОВЪ **БРАУНЕРЪ** И **ЭЛЬБЕНЪ**, С. ПЕТЕРБУРГЪ, ВО.З.476.



**БР. БЕЛЕРЪ и К^о. Акц. О-во,
ГОРНЫЕ и СТАЛЕЛИТЕЙНЫЕ ЗАВОДЫ.**

СОБСТВЕННЫЕ КОНТОРЫ и СКЛАДЫ:

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

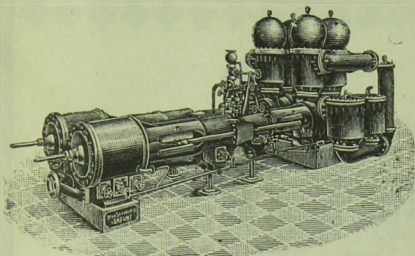
**ИСКЛЮЧИТЕЛЬНАЯ ПРОДАЖА
ТИГЕЛЬНО-ЛИТОЙ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ СТАЛИ**
марки „БЕЛЕРЪ“

ИЗГОТОВЛЯЕМОЙ НА КАЗЕННОМЪ ЗЛАТОУСТОВСКОМЪ 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: „С т а л ь б е л е р ь“.



ОТТО КЭСТНЕРЪ

МОСКВА, Мяеницкая, уг. Милу-
тинской. д. Фалъевыхъ.

Телефонъ 27-98.

Адресъ для телеграммъ: „АВТОМАТЪ“, Москва.

Русское отдѣленіе и складъ германскаго
завода насосовъ „АВТОМАТЪ“.

П А Р О В Ы Е, _____
П Р И В О Д Н Ы Е, _____
Ц Е Н Т Р О В Ъ Ж Н Ы Е, _____
Э Л Е К Т Р О - П Р И В О Д Н . и др.

НАСОСЫ.

— КАТАЛОГИ и СМѢТЫ БЕЗПЛАТНО. —

Высшая Награда
„Grand Prix“



на Всемирной выставкѣ 1900 г.
въ Парижѣ.

Акціонерное общество котельныхъ и механическихъ заводовъ „В. ФИЦНЕРЪ и К. ГАМПЕРЪ“.

ЗАВОДЫ:

КОТЕЛЬНЫЙ, МОСТОСТРОИТЕЛЬНЫЙ и МЕХАНИЧЕСКІЙ,

Сосновицы, ст. Варшаво-Вѣнской ж. д.

МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ и ЧУГУННОЛИТЕЙНЫЙ

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

Правленіе въ Варшавѣ. Королевская. д. № 35.

ТЕХНИЧЕСКІЯ КОНТОРЫ:

Въ С.-Петербургѣ: Мойка, 66. Телефонъ 936.

» Москвѣ: Мясницкія ворота, домъ Кабанова.

» Кіевѣ: Пушкинская, 11.

» Одессѣ, Каварменный пер., № 7.

» Екатеринбургѣ: Вознесенскій, 34.

» Харьковѣ: Сумская, № 15.

Въ Варшавѣ: Иерусалимская, № 68.

» Лодзи: Евангелицкая, 5.

» Ригѣ: Николаевская, № 9.

» Баку—Артуръ Шубертъ.

ГЛАВНАЯ СПЕЦИАЛЬНОСТЬ:

Паровые котлы всевозможныхъ системъ. Пароперегрѣватели, подогреватели, экономайзеры пита-
тельные насосы, автоматическія котлопитающіе аппараты, водоочистительные аппараты. Полное устройство
паровичень. Исслѣдованіе и исправленіе существующихъ и неправильно дѣйствующихъ паровичень. Трубо-
проводы, резервуары, мосты, стропила, башни, колонны, балки. Подъемные краны всевозможныхъ системъ
съ ручною и электрическою передачею. Полное оборудованіе сахарныхъ заводовъ. Аппараты для целлулозныхъ,
писчебумажныхъ, химическихъ, винокуренныхъ и пивоваренныхъ заводовъ. Полное оборудованіе доменныхъ
заводовъ. Оборудованіе сталелитейныхъ и прокатныхъ заводовъ. Горнозаводскія сооруженія. Тубинги.
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 топокъ котловъ. Желѣзн. фланцы. Чугунное литье. Колосники обыкн. и закален. Изложницы и Валки.

Адресъ для телеграммъ: „ФИЦГАМЪ“.



1861



1872

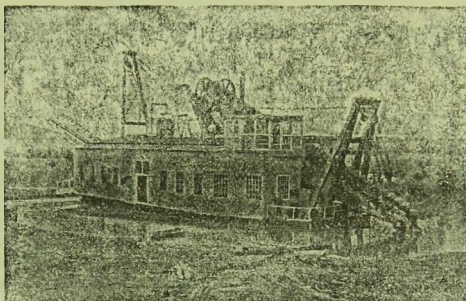


1896

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, сверлъ, метчиковъ, плоскеть, градштихелей, развертокъ, напильниковъ, ножей, вилокъ, бритвъ и др. ножеваго товара, молотковъ, кувалдь, матриць, штамплъ, штемпелей, клеймъ, пилъ для рѣзки металловъ и дерева, ударныхъ инструментовъ, котельныхъ, кузнечныхъ, мѣдницкихъ для производства инструментовъ при производствѣ гвоздей, для деревообрабатывающихъ инструментовъ, пружинъ, хирургическихъ инструментовъ, горныхъ буравовъ, зубилъ, буравовъ при обработкѣ очень твердыхъ каменныхъ породъ, мельничныхъ зубилъ и молотковъ, бородковъ, обжимокъ, тесаковъ, шпунтовъ и проч.

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

Также шайбы для фрезеровъ кованныя и отожженныя.

Напильники высшаго качества.

Деревянные колеса Путиловскаго завода съ металлическими ступицами; для фургоновъ, таратаекъ, арбъ, телѣгъ, делижановъ и проч.

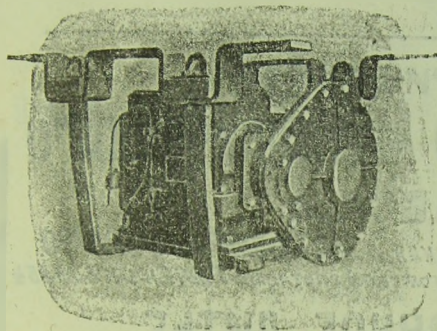
Грузоподъемъ 40—120 пуд. и выше.

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.



ВОЗДУШНЫЕ НАСОСЫ ВЕСТИНГАУЗА,

паровые, электрические и приводные для всякаго рода технических применений. какъ то: дутье при Мартеновскихъ и др. металлургическихъ печахъ, формовочные станки, очистка литья, работа пнев-

матическими инструментами, подъемныя устройства, пневматическіе двигатели, буровыя работы, вентиляція, землерпательныя и дражныя работы, подъемъ жидкостей изъ буровыхъ скважинъ, перекачиваніе и перемѣшиваніе жидкостей и пр. и пр.

НАСОСЫ ОТЛИЧАЮТСЯ

дешевизною, компактностью, экономичностью, высокою производительностью, чрезвычайно легко и просто устанавливаются, не требуютъ ремонта.

За подробными свѣдѣніями обращаться въ

ПРАВЛЕНІЕ АКЦИОНЕРНАГО ОБЩЕСТВА ВЕСТИНГАУЗА

С.-Петербургъ, Прилукская ул., д. № 2.

Тлгр.:—С.-Петербургъ— „Кольцо“.

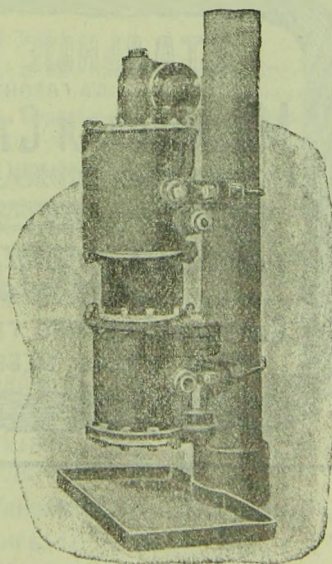
Тлф. № 223-87.

Представитель въ Москвѣ: О. К. Милеръ,

Мясницкій проездъ, д. Гусьнова.

Тлгр.:—Москва— „Кольцо“.

Тлф. № 22-46.



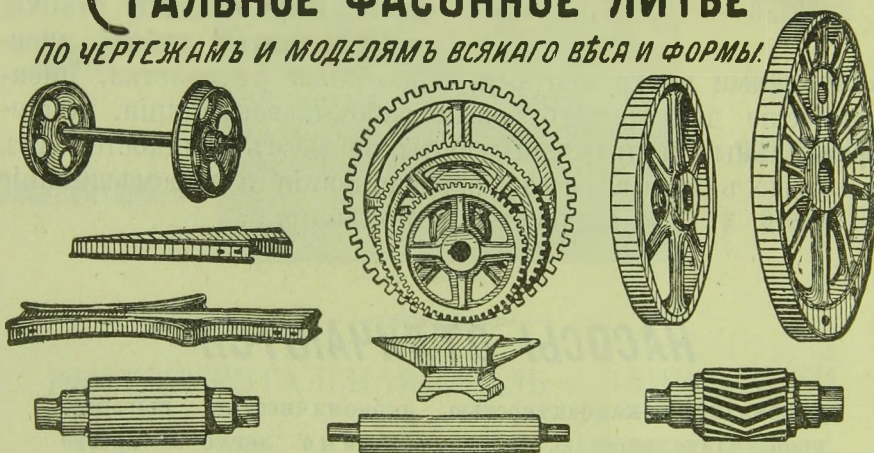


Товарищество Московского Металлического Завода

Москва Мясницкая, д. Варваринского О-ва № 90.
«Заводъ у Рогожской заставы» ТЕЛЕФОНЪ № 554.

СТАЛЬНОЕ ФАСОННОЕ ЛИТЬЕ

ПО ЧЕРТЕЖАМЪ И МОДЕЛЯМЪ ВСЯКАГО ВѢСА И ФОРМЫ.



МЕТАЛЛИЧЕСКІЕ МОСТЫ, СТРОПИЛА

И ДРУГІЯ СООРУЖЕНІЯ ИЗЪ ЖЕЛѢЗА.

СТАЛЬНЫЕ ПРОВОЛОЧНЫЕ КАНАТЫ

СЪ ГАРАНТІЕЙ ЗА НАИВЫСШУЮ ПРОЧНОСТЬ.

Московская Сталь ↓ Проволочная колючая

инструментальная, рессорная, экипажная.

Δ Δ V T M M S I I^o СОРТЪ Δ Δ V T M M S II^o СОРТЪ

ИЗГОРОДЬ.

РЕЛЬСОВЫЯ СКРѢПЛЕНІЯ: костьли, болты, шурупы и пироны.

Телеграфная проволока и крюки.

СОРТОВОЕ ЖЕЛѢЗО, гвозди, проволока, болты, заклепки, гайки, шайбы, МЕБЕЛЬНЫЯ ПРУЖИНЫ и сапожныя шпильки.

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.

Завольская Д. З. марка желѣза.

ИЗГОТОВЛЯЕТЪ:

Чугунъ литейный: красный и шотландскій. Чугунъ передѣльный: бессемеровскій и мартеновскій. Чугуны спеціальныя: зеркальнй, ферро-марганецъ и ферро-силицій. Литыя и обжатыя болванки. Заготовку стрѣльчататаго сѣченія. Сортовое и фасонное желѣзо и сталь: обручное, шинное, круглое, квадратное, полосовое, угловое, тавровое, полукруглое, грядильное, лемешное, колосниковое и разное фасонное литое желѣзо и сталь спеціальнога назначенія. Рессорную сталь: гладкую и желобчатую. Двутащровое и корытное желѣзо. Колонное желѣзо и клепанная колонны. Рельсы легкиихъ профилей для рудниковъ и копей. Рельсы для паровыхъ желѣзныхъ дорогъ) Виньоля и Вильямса). Рельсы для конныхъ и элентрическихъ 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. Стрѣли 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, штампованныя швеллера и т. п. Паровые котлы обыкновенные и водотрубные. Резервуары и бани. Мостовыя фермы. Стропила. Копры для шахтъ. Желѣзные вагончки 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 каменноугольныя копи и металлургическій заводъ

при станціи „Алмазная“ Екатеринбург. жел. дор.

ИЗГОТОВЛЯЮТЪ:

Металлургическій и литейный коксъ, крупный и средній. Каменный уголь: рядовой, алмазнаго и другихъ пластовъ; мытый сортированный, паровичный и кузнечный. Чугунъ литейный: красный и шотландскій. Чугунъ передѣльный: бессемеровскій и мартеновскій. Чугуны спеціальныя: зеркальнй, ферро-марганецъ и ферро-силицій.

ЗАКАЗЫ ПРИНИМАЮТСЯ:

Въ Правленіи Общества: адресъ для писемъ: С.-Петербургъ, Гороховая, № 1-й, для телеграммъ: С.-Петербургъ—Металль. Въ конторѣ Днѣпровскаго завода: адресъ для писемъ: Запорожье-Каменское, Екатеринославской губ.; для телеграммъ: Запорожье-Каменское—Металль. Въ конторѣ Кадіевскихъ копей и завода: адресъ для писемъ: Кадіевна, Екатеринославской губ., для телеграммъ: Кадіевна—Кадметалль.

Въ агентствахъ:

Въ Екатеринбургѣ, Проспектъ,
М. Ю. Карнасъ.
„ Кіевѣ, Крещатикъ, д. № 12.
„ Москвѣ, Тверской Бульваръ,
№ 60. домъ Яголковскаго.
„ Одессѣ, С. Г. Менкесъ.
„ Харьковѣ, Сумская ул., д. 23.

У агентовъ:

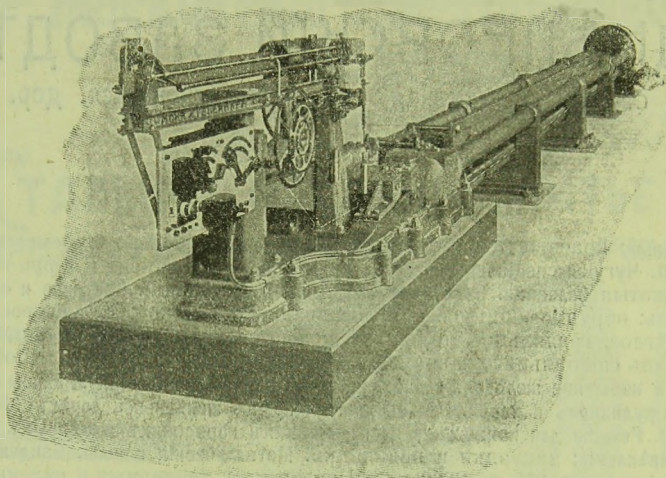
Въ Варшавѣ, Инж. С. Ю. Фальковскій.
„ Вильнѣ, Инж. И. В. Федоровичъ.
„ Николаевѣ, Ф. И. Фришенъ.
„ Ригѣ, П. Стольтерфотъ и К^о.

Техническая Контора КАРЛЪ ШПАНЪ.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ, Почтамтская, 4.

МОСКВА, (Месяницкая, 13).

РАЗНАГО РОДА ИСПЫТАТЕЛЬНЫЯ МАШИНЫ.



Универсальная горизонтальная испытательная
машина въ 50,000 кгрм. силы натяженія.



Русское  Общество

Д Л Я

ВЫДѢЛКИ И ПРОДАЖИ ПОРОХА.

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

ПОРОХОВЫЕ ЗАВОДЫ:

Близъ гор. Шлиссельбурга и близъ ст. „Заверце“, Варш.-Вѣнск. жел. дор.

Отдѣленіе для выдѣлки **ДИНАМИТА**

при Шлиссельбургскомъ пороховомъ заводѣ.

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

НА КАВКАЗѢ:

бл. ст. „БЕСЛАНЪ“, Владикавказской жел. дор.
бл. ст. „ГОМИ“, Закавказск. ж. д.
бл. г. БАТУМА.

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

ВЪ ДОНЕЦКОМЪ БАССЕЙНѢ:

бл. г. АЛЕКСАНДРОВСКА - ГРУШЕВСКАГО, Обл. Войска Донск.
бл. сел. МАКЪЕВКА, Обл. Войска Донскаго.
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. Дмитриевъ**, 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.

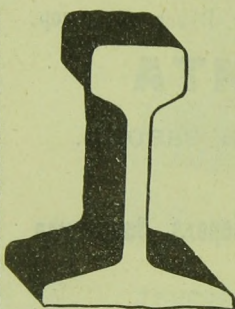
Съ заказами на **минный порохъ** спеціально для соляныхъ копей просить обращаться въ Правленіе Общества.

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО „Артуръ Коппель“

Правленіе: въ С.-Петербургъ, Невскій, 116. — Заводъ: Московское шоссе, 5.

ОТДѢЛЕНІЯ:

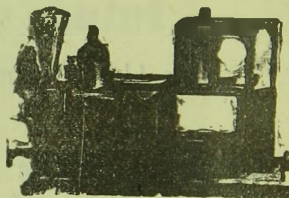
Москва, Одесса, Варшава, Рига, Харьковъ, Гельсингфорсъ, Харбинъ, Владивостокъ.



Узкоколейныя желѣзныя дороги

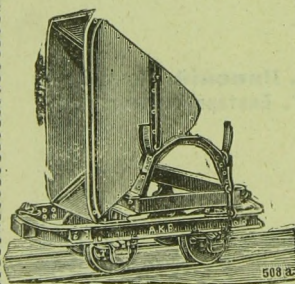
для ручной, конной, паровой
и электрической тяги.

Спеціальныя устройства для подъема, передачи и перевозки грузовъ для горнопромышленныхъ предприятий.



Драги. — Землечерпательныя машины. — Экскаваторы. — Камнедробилки. — Золотопромывательные барабаны. — Центробѣжныя сосуны. — Подъемники.

Висячія проволочно-канатныя дороги.

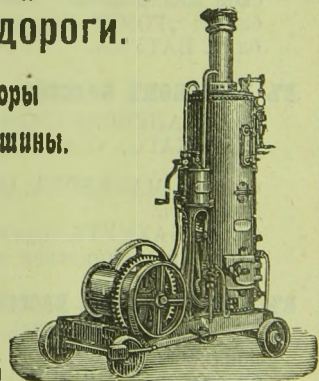


Воздушные компрессоры
и камнебурильныя машины.

Паровыя машины и
паровыя котлы.

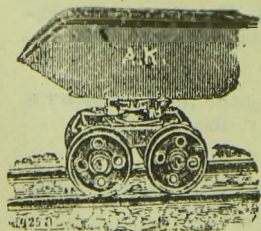
завода Акц. О-ва

РИХАРДЪ ПОЛЕ въ Ригѣ



Полное оборудованіе
горфетныхъ, кирпичедѣлательныхъ, цементныхъ,
лѣсопильныхъ и другихъ заводовъ.

Конденсаціонныя, охладительныя и опрѣснительныя сооруженія.

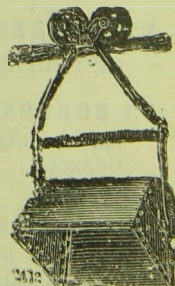


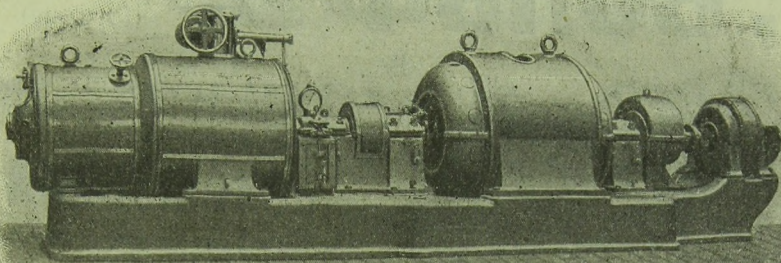
Трезорныя устройства и денежныя шкафы.

Траассировочныя работы.

Желѣзныя конструкціи.

Каталоги. — СМѢТЫ.





КОМПАНИЯ

С.-ПЕТЕРБУРГСКОГО МЕТАЛЛИЧЕСКОГО ЗАВОДА.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.,
(Выб. стор.).

Полюстровская наб., 19.
Телефонъ № 361.

ТУРБОГЕНЕРАТОРЫ

переменнаго и постояннаго тока.

ТУРБОНАСОСЫ

высокаго давления.

ТУРБОКОМПРЕССОРЫ

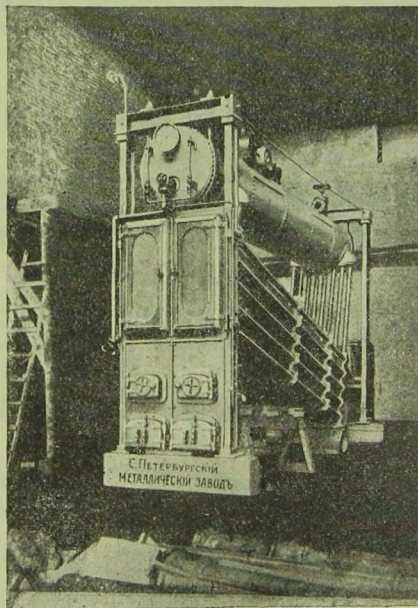
низкаго давления для утилизаціи
обрабатаннаго пара паровыхъ ме-
ханизмовъ.

ПАРОВЫЯ ТУРБИНЫ

для приведенія въ дѣйствіе бы-
строходныхъ судовъ.

ПРЕИМУЩЕСТВА:

меньшее число деталей, большіе зазоры между
подвижной и неподвижной частями, удобство и
безопасность сворки и разборки, самый незначи-
тельный уходъ, автоматическая смазка подшип-
никовъ и сальниковъ, конденсатъ свободный отъ
масла, высокой коэффициентъ полезнаго дѣйствія, малый весъ.



ПОЛНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХЪ СТАНЦІЙ.

ПАРОВЫЕ КОТЛЫ РАЗНЫХЪ СИСТЕМЪ.

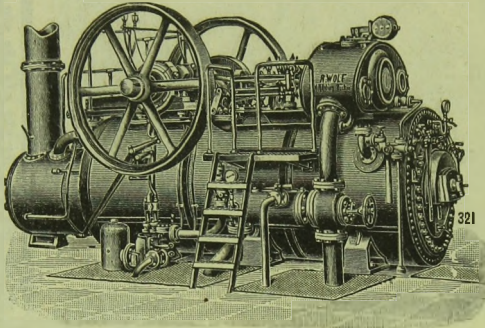
ВОДОТРУБНЫЕ КОТЛЫ СИСТЕМЫ БАБКОКЪ и ВИЛЬКОКСЪ

съ выключающимися пароперегрѣвателями.

ПОЛНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ КОТЕЛЬНЫХЪ.

ЦѢНЫ И ЧЕРТЕЖИ ПО ЗАПРОСАМЪ.

Миланъ 1906: Grand Prix.

Р. ВОЛЬФЪ.МАГДЕБУРГЪ—БУКАУ.
(ГЕРМАНИЯ).

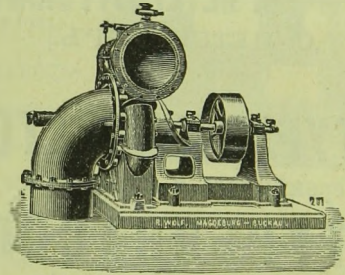
Отдѣленія:

МОСКВА. Мясницкая, д. Мишина.
С.-ПЕТЕРБУРГЪ, Никольская, 9.
КИЕВЪ, Пушкинская, 6.**ЛОКОМОБИЛИ**на ножкахъ и колесахъ съ насы-
щеннымъ и**ПЕРЕГРѢТЫМЪ ПАРОМЪ**

до 500 лощ. силъ.

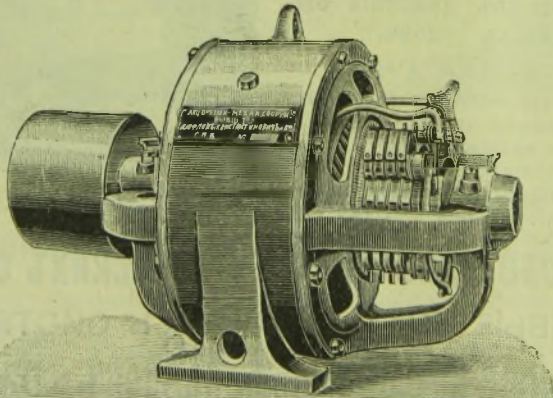
ВЫГОДНѢЙШЕ ДВИГАТЕЛИ СОВРЕМЕННОСТИ.Простой уходъ, абсолютная надежность, большой запасъ
силы, примѣненіе любого топлива, утилизація пара для
отопленія и др. надобностей.**ЦЕНТРОБѢЖНЫЕ НАСОСЫ**для низкаго и высокаго давленія, лучшая и самая дешевая
система насосовъ для осушительныхъ и оросительныхъ
сооруженій, водокачекъ и т. п.**ПАРОВЫЕ КОТЛЫ**

съ перегрѣвателемъ пара и безъ онаго.

Построено локомотивовъ болѣе чѣмъ на $\frac{1}{2}$ милліона силъ.

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
ЭЛЕКТРО-МЕХАНИЧЕСКИХЪ СООРУЖЕНІЙ
БЫВШ. Т-ВО
Дюфлонъ Константиновичъ и К^о.

ЭЛЕКТРИЧЕСКІЕ
НАСОСЫ,
ТУРБИНЫ,
ВЕНТИЛЯТОРЫ,
ЛЕБЕДКИ,
СВЕРЛИЛЬНЫЯ
МАШИНЫ
И Т. П.



ДИНАМО-
МАШИНЫ
И ЭЛЕКТРО-
ДВИГАТЕЛИ
ПОСТОЯННАГО
И ПЕРЕМѢННАГО,
ТРЕХФАЗНАГО
ТОКОВЪ, ВСѢХЪ
НАПРЯЖЕНІЙ.

Правленіе и заводы въ С.-Петербургѣ, Аптекарскаго острова, Лопухин-
ская ул., № 8, собств. домъ. Телефонъ 206—26.

Отдѣленіе въ Москвѣ: Чистые пруды, домъ Телешовой.
Телефонъ № 564.

ОБЩЕСТВО

Рижскаго чугуно-
литейнаго и



машино-строитель-
наго завода

БЫВШАГО

Фельзеръ и К^о. въ Ригѣ.

Правленіе въ Ригѣ: Александровская ул., № 184.
Заводы въ Ригѣ: Александровская ул., № 184 и Су-
воровская ул., № 136.

Спеціальности завода:

Оборудованіе

СИЛОВЫХЪ СТАНЦІЙ:

ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ ДИЗЕЛЯ обыкновеннаго и судоваго типа; ПАРОВЫЯ МАШИНЫ, горизонтальныя, вертикальныя, одноцилиндровыя, компаунды и тройнаго расширенія до 3000 силъ; ПАРОВЫЕ КОТЛЫ разныхъ системъ; ПАРО-ПЕРЕГРѢВАТЕЛИ системы Э. Шверера; ЦИРКУЛЯЦІОННЫЕ ЭКОНОМЕЙЗЕРЫ улучшенной системы;

ВОДО, КЕРОСИНО и НЕФТЕ-ПРОВОДНЫХЪ СТАНЦІЙ.

паровые и приводные насосы;

МАСТЕРСКИХЪ:

СТАНКИ для обработки металла; ТРАНСМИССИИ; ФРИКЦИОН-НЫЯ МУФТЫ патентъ Леманъ;

ЗАВОДОВЪ:

МАСЛОБОЙНЫХЪ; ВИНОКУРЕННЫХЪ; СПИРТО-РЕКТИФИКАЦИОННЫХЪ; ПИВОВАРЕННЫХЪ.

ХОЛОДИЛЬНЫЯ МАШИНЫ системы Линде; ЧУГУННЫЯ ОТЛИВКИ вѣсомъ до 2000 пудовъ въ одномъ кускѣ. ЧУГУННЫЯ ТРУБЫ вертикальной отливки діам. до 1000 м/м.

Конторы: Агентство въ С.-Петербурѣ: Мойка 64. Агентство въ Москвѣ: Мясницкая, домъ М. С. Кузнецова. **Представители:** въ Кіевѣ: Инженеръ К. Р. Ржонницкій, Фундуклеевская ул., № 50. Въ Харьковѣ: І. Е. Лангсецъ, Рымарская ул., № 3. Въ Саратовѣ: Торговый домъ Р. К. Эртъ. Въ Одессѣ: А. Штейнеръ, Пушкинская ул., № 15. Въ Варшавѣ: В. Эриксонъ и К^о, ул. Графа Коцебу 10.

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО БРЯНСКАГО

рельсопрокатнаго, желѣзодѣлательнаго и механическаго завода

единственный ПРЕДСТАВИТЕЛЬ въ Россіи

БЕНРАТОВСКАГО МАШИНОСТРОИТЕЛЬНАГО АКЦИОНЕРНАГО ОБЩЕСТВА

С.-Петербургъ, Морская 46.-Телеф. 5-60.

ИЗГОТОВЛЯЕТЪ ПО ОРИГИНАЛЬНЫМЪ ЧЕРТЕЖАМЪ ОЗНАЧЕННАГО ЗАВОДА:

КРАНЫ для прокатныхъ, литейныхъ и механич. заводовъ, складовъ и ж. д.

КРАНЫ для нагрузки и выгрузки угля, кокса, руды, лѣса и т. п., также въ соединеніи съ проволочной и однорельсовой дорогой.

ОБОРУДОВАНИЕ ПРОКАТНЫХЪ ЗАВОДОВЪ.

УСТРОЙСТВО ДОМЕННЫХЪ ПЕЧЕЙ. Подъемныя машины съ автоматическими опоражнивающимися нагрузочными аппаратами, колошниковые затворы, лебедки для перемѣщенія колоколовъ.

УСТРОЙСТВО КОЛЛЕКТОРОВЪ съ подогревомъ и безъ подогрева.—Литейныя тельжки, тельжки для транспортированія жидкаго чугуна стали, шлака.

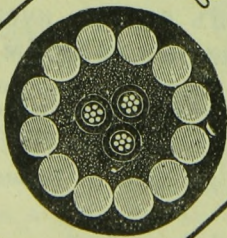
—7—

ПРОВОДНИКИ изолированные всякаго рода для электрическаго освѣщенія и передачи энергіи.

ПРОВОДНИКИ телеграфные и телефонные.

ПРОВОДНИКИ электросигнальные для рудниковъ.

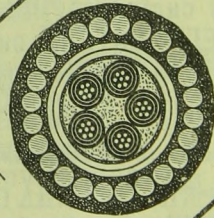
ПРОВОЛОКА изолированная для динамо-машинъ, трансформаторовъ, звонковъ и пр.



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
Соединенные Кабельные Заводы

Адресъ для телегр.:
Кабель—
Петербургъ.

Адресъ для писемъ:
Почтовый
ящикъ № 218.



Троссы

гибкіе, стальные, проволочные для подвѣшанія дуговыхъ фонарей.

—3—

Изолировочный матеріалъ:

резина, гуттаперча-компаундъ, изолировочная лента.

—5—

1858 г.



1908 г.

Р. КОЛЬБЕ.

С.-Петербургъ,
Вознесенскій пр., 36, собств. домъ.
Москва. Ростовъ н/Дону.

ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНТОРА.

ЕДИНСТВЕННЫЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЬ

Общ. Стюртевантъ,

ИЗГОТОВЛЯЮЩАГО

ВЕНТИЛЯТОРЫ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХЪ ЦѢЛЕЙ:

рудниковъ, металлургическихъ печей, кузнечныхъ горновъ, дымососы для паровыхъ котловъ и печей въ различныхъ производствахъ и сушильные устройства.

завода Адольфъ Блейхертъ и №,

строющаго

ПРОВОЛОЧНО - КАНАТНЫЯ ДОРОГИ

извѣстной системы Блейхерта.

Общ. Механич. заводовъ Братьевъ Бромлей.

Газогенераторные двигатели, паровыя машины и котлы, угледопъемныя рудничныя воздуходувныя машины, паровыя насосы, металло- и деревообрабатывающіе станки, локомобили.

Пассажирскіе, грузовые пароходы и моторныя лодки.

Технической складъ: станковъ, подъемныхъ принадлежностей и всевозможной арматуры.

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

Каталоги и смѣты бесплатно.

—10

ДОНЕЦКО-ЮРЬЕВСКІЕ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКІЕ ЗАВОДЫ.

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

АДМИНИСТРАЦІЯ:

С.-Петербургъ, улица Гоголя, 4.

ЗАВОДЫ:

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

АДРЕСЪ ДЛЯ ТЕЛЕГРАММЪ:

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

АДРЕСЪ ДЛЯ ПИСЕМЪ:

Юрьевскій заводъ,
Екатеринославской губ.

КОНТОРЫ:

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

ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВА:

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



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 и Міасѣ.

Главный уполномоченный Алексѣй Афиногеновичъ Желѣзновъ
Пермской губерніи—г. Екатеринбургъ.

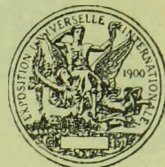
На Кавказѣ: Близъ города Тифлиса.

Главный уполномоченный Самуиль Львовичъ Клебанскій
Тифлисъ, Елизаветинская, 45.

Въ Донецкомъ бассейнѣ, и въ Кривомъ рогѣ.

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

ИНЖЕНЕРЪ А. В. БАРИ.



Фирма основана въ 1880 году.

Главная контора
Москва, Мясницкая, 20.

Котельный заводъ
въ Москвѣ близъ

Отдѣление
С.-Петербургъ, Дмитровскій
пер., д. 16, кв. 9.

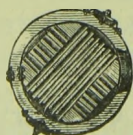
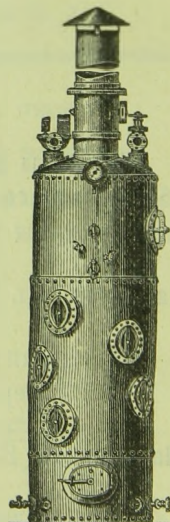
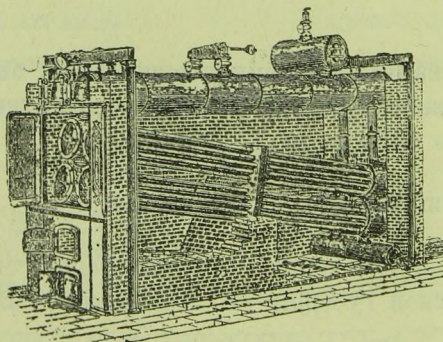
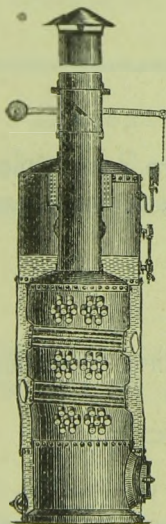
ТЕЛЕФОНЪ № 5-57.

Симонова монастыря.

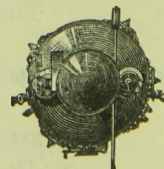
ТЕЛЕФОНЪ № 4-22.

КОТЛЫ ПАРОВЫЕ
ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ и ВЕРТИКАЛЬНЫЕ
УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫЕ
системы „ШУХОВА“.

3850 КОТЛОВЪ ВЪ ДѢЙСТВИИ.



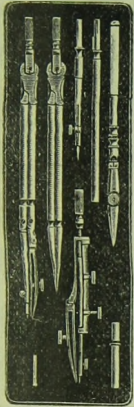
Патентованные ПАРОПЕРЕГРѢВА-
ТЕЛИ со стальными литыми коллек-
торами и цѣльнотянутыми трубами (безъ
шва) для нагрѣва пара до 400° С.
безъ заполнения ихъ водою, устанавли-
ваемые въ котлахъ и самостоятельно.



Адресъ для телеграммъ.

Москва—ИНЖБАРИ.

Петербургъ—ИИЖБАРИ.



К. Рифлеръ—G. Riefler.

Нессельвангъ и Мюнхенъ—Nesselwang u. München

Точныя готовальни.

Точныя

Секундо-маячныя

Никеле-стальные

Уравнительныя маятники

ЧАСЫ

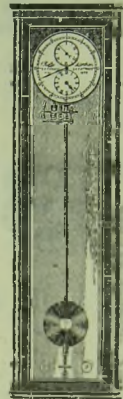
Парижъ 1900

Ст. Луи 1904

Grand Prix.

Настоящія инструменты Рифлера мѣчены маркою „Riefler“

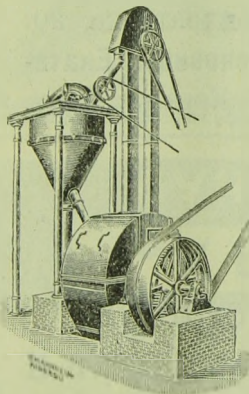
Иллюстриров. прейсъ-куранты бесплатно.



9

**МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ и ЧУГУННОЛИТЕЙНЫЙ ЗАВОДЪ
БРАТЬЕВЪ ПФЕЙФЕРЪ въ КАЙЗЕРСЛАУТЕРНЪ (ГЕРМАНИЯ).**

ОСНОВАНЪ въ 1865 г.



Полное оборудованіе цементныхъ, горныхъ, шлаковыхъ, известковыхъ, доломитныхъ, кирпичныхъ и др. заводовъ.

СПЕЦИАЛЬНОСТИ:

ШАРОВЫЯ МЕЛЬНИЦЫ безъ всякихъ ситовъ, грохотовъ и т. п. системы Пфейффера. Болѣе 200 мельницъ въ ходу.

ВОЗДУШНЫЕ СЕПАРАТОРЫ сист. Пфейффера. Болѣе 900 шт. въ ходу.

ВРАЩАЮЩАЯСЯ ТРУБОПЕЧИ собств. сист., сушильные барабаны.

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.

РУССКОЕ ОБЩЕСТВО
„ВСЕОБЩАЯ КОМПАНИА
ЭЛЕКТРИЧЕСТВА“.

„А. Е. Г.“

Заводы въ Ригѣ.

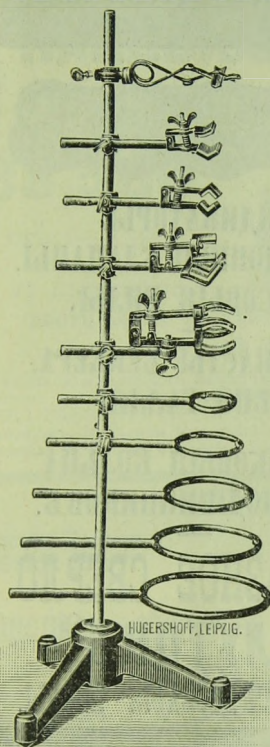
(Акціонерный капиталъ 6.000.000 р.).

С.-Петербургъ, (Правленіе), Караванная, 9. Москва, Лубянской проѣздъ, д. Стахѣева. 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. Баку. Владивостокъ.



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 горнозаводекаго дѣла.
Электрическое оборудованіе морскихъ и рѣчныхъ судовъ.

КАТАЛОГИ ПО ВОСТРЕБОВАНИЮ.



ФРАНЦЪ ГУГЕРСГОФЪ.

МОСКВА-ЛЕЙПЦИГЪ.

МОСКВА, Рождественскій бульваръ, 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 Вергло, кегли Зегера и т. п.

ПОЛНОЕ УСТРОЙСТВО ПРОВИРНЫХЪ ЛАБОРАТОРИЙ.

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

ГАЗОВОДУШНЫЙ ПРИВОРЪ „ГЕРВСТЪ“,

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

Реактивы Д-ра Шухардта въ Герлицѣ.

Прейс-курранты и составленіе смѣтъ бесплатно. —2

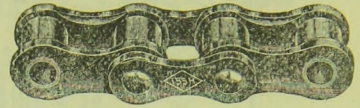
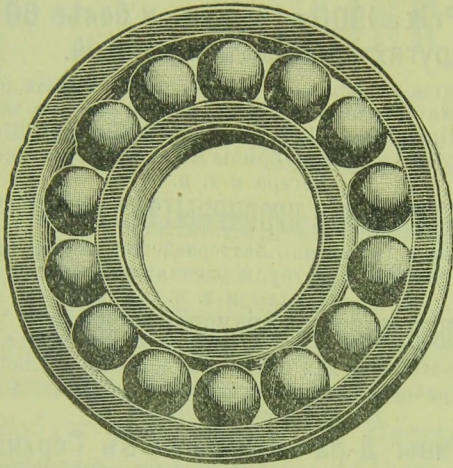


ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНТОРА ИНЖЕНЕРОВЪ БРАУНЕРЪ И ЭЛЬБЕНЪ, С ПЕТЕРБУРГА ВОЗ. № 76

ЭДУАРДЪ КЕРБЕРЪ.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Екатер. каналъ, 6.



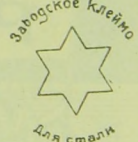
ИНДИКАТОРЫ.
РЕДУКЦИОННЫЕ КЛАПАНЫ.
КОКСОВЫЯ ВИЛЫ.

ПОЛИСПАСТЫ БЕККЕРА.
ЦѢПИ ГАЛЛЯ.

ШАРИКОВЫЯ КОЛЬЦА
ДЛЯ ПОДШИПНИКОВЪ.

АЛМАЗНОЕ СВЕРЛО
„ПЛУТОНЪ“
ДЛЯ ИЗСЛѢДОВАНІЯ ПОЧВЫ.

—12



БР. БЕЛЕРЪ и К^о. Акц. О-во, ГОРНЫЕ и СТАЛЕЛИТЕЙНЫЕ ЗАВОДЫ.

СОБСТВЕННЫЕ КОПТОРЫ и СКЛАДЫ:

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

ИСКЛЮЧИТЕЛЬНАЯ ПРОДАЖА
ТИГЕЛЬНО-ЛИТОЙ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ СТАЛИ
марки „БЕЛЕРЪ“

ИЗГОТОВЛЯЕМОЙ НА КАЗЕННОМЪ ЗЛАТОУСТОВСКОМЪ ЗАВОДѢ
по способу „БѢЛЕРА“.

ТИГЕЛЬНО-ЛИТАЯ ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ СТАЛЬ
ИЗЪ РУДЪ СОБСТВЕННЫХЪ РУДНИКОВЪ,
сталь для горныхъ буравовъ, кирки (кайла) для горныхъ работъ, стальные
проводочн. 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

НАИВЫСШАЯ



ЭКОНОМИЯ

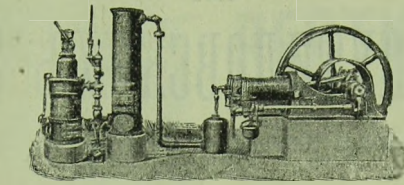
ВЪ ХОДУ СВЫШЕ

88,500

отъ 1—2000 с.

43 года опыта

достигается въ дѣйствительности только настоящими двигателями



Въ Россіи свыше

3,750 дв.

отъ 1—500 с.

310 первыхъ нагр.

ОТТО-ДЕЙТЦЪ

газовсасывающими нефтяными и прочими,
Лучшее доказательство „ОСМОТРЕТЬ ВЪ ХОДУ“.
МОЖНО РАБОТАТЬ ДРЕВЕСНЫМЪ УГЛЕМЪ.
С.-Петербургъ, Большая Конюшенная, 12.
Отдѣленія: въ Москвѣ и Одессѣ.

ИЗВѢСТНОЙ СОЛИДНОЙ УСТАНОВКИ.

Требуйте списокъ № 515.

Инж.-уполном. завода „Отто-Дейтцъ“
КАРЛЪ ВИНАНДЪ. —1

Высшая Награда
„Grand Prix“



на Всемирной выставкѣ 1900 г.
въ Парижѣ.

Акціонерное общество котельныхъ и механическихъ заводовъ

„В. ФИЦНЕРЪ и К. ГАМПЕРЪ“.

ЗАВОДЫ:

КОТЕЛЬНЫЙ, МОСТОСТРОИТЕЛЬНЫЙ и МЕХАНИЧЕСКІЙ,

Основницы, 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: Пушвинская, 11.

» Одессѣ: Каварменный пер., № 7.

» Екатеринбургѣ: Вознесенскій, 34.

» Харьковѣ: Сумская, № 15.

Въ Варшавѣ: Иерусалимская, № 68.

» Лодзи: Евангелицкая, 5.

» Ригѣ: Николаевская, № 9.

» Баку—Артуръ Шубертъ.

ГЛАВНАЯ СПЕЦИАЛЬНОСТЬ:

Паровые котлы всевозможныхъ системъ. Пароперегрѣватели, подогреватели, экономайзеры питательные насосы, автоматическія котлопитающіе аппараты, водоочистительные аппараты. Полное устройство паровичентъ. Изслѣдованіе и исправленіе существующихъ и неправильно дѣйствующихъ паровичентъ. Трубопроводы, резервуары, мосты, стропила, башни, колонны, балки. Подъемные краны всевозможныхъ системъ съ ручною и электрическою передачею. Полное оборудованіе сахарныхъ заводовъ. Аппараты для целлулозныхъ, писчебумажныхъ, химическихъ, винокуренныхъ и нивоваренныхъ заводовъ. Полное оборудованіе доменныхъ заводовъ. Оборудованіе сталелитейныхъ и прокатныхъ заводовъ. Горнозаводскія сооруженія. Тюбинги. Транспортныя устройства проволочными канатами и цѣпями. Вагонетки. Всевозможныя сварочныя работы. Гидравлически пресован. издѣлія: днища для паровыхъ котловъ, рамы для вагон. и паров. и т. п. Волнистыя трубы для топокъ котловъ. Желѣзн. фланцы. Чугунное литье. Колосники обыкн. и закален. Изложницы и Валки.

Адресъ для телеграммъ: „ФИЦГАМЪ“.

3



1861



1872



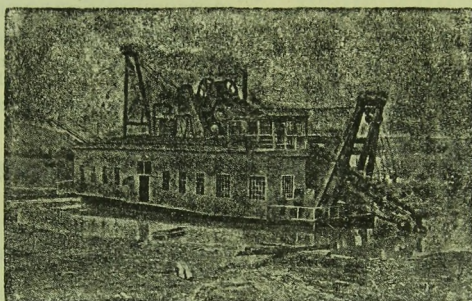
1896

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, сверлт, метчиковъ, плоскокъ, градштихелей, развертокъ, напильниковъ, ножей, вилокъ, бритвъ и др. ножеваго товара, молотковъ, кувальдъ, матрицъ, штампы, 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, щунтовъ 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, гаратаекъ, арбъ, тельгъ, делижановъ и проч.

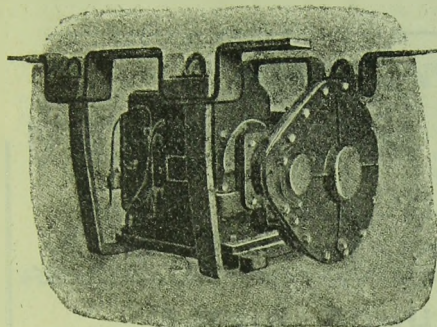
Грузоподъемъ 40—120 пуд. и выше.

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.



ВОЗДУШНЫЕ НАСОСЫ ВЕСТИНГАУЗА,

паровые, электрические и приводные для всякаго рода технических примѣненій какъ-то: дутье при Мартеновскихъ и др. металлургическихъ печахъ, формовочные станки, очистка литья, работа пневматическими инструментами, подъемныя устройства, пневматическіе двигатели, буровыя работы, вентиляція, землечерпательныя и дражныя работы, подъемъ жидкостей изъ буровыхъ скважинъ, перекачиваніе и перемѣшиваніе жидкостей и пр. и пр.

НАСОСЫ ОТЛИЧАЮТСЯ

дешевизною, компактностью, экономичностью, высокою производительностью, чрезвычайно легко и просто устанавливаются, не требуютъ ремонта.

За подробными свѣдѣніями обращаться въ

ПРАВЛЕНІЕ АКЦИОНЕРНАГО ОБЩЕСТВА ВЕСТИНГАУЗА

С.-Петербургъ, Прилукская ул., д. № 2.

Телр.:—С.-Петербургъ— „Кольцо“.

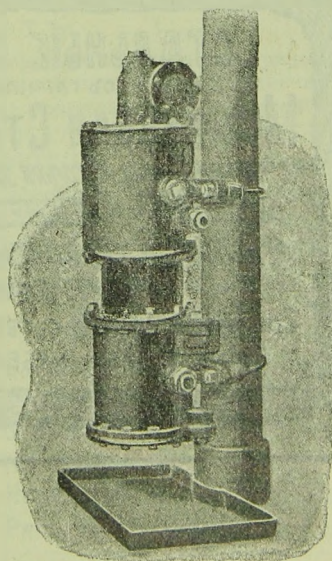
Телф.: № 223-87.

Представитель въ Москвѣ: О. К. Милеръ,

Мясницкій проѣздъ, в. Гусьнова.

Телр.:—Москва— „Кольцо“.

Телф.: № 22-46.



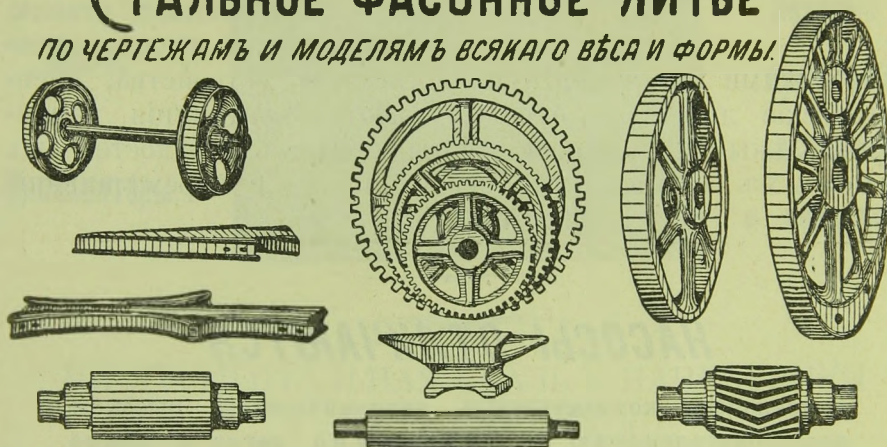


Товарищество Московского Металлического Завода

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

СТАЛЬНОЕ ФАСОННОЕ ЛИТЬЕ

ПО ЧЕРТЕЖАМЪ И МОДЕЛЯМЪ ВСЯКАГО ВѢСА И ФОРМЫ.



МЕТАЛЛИЧЕСКІЕ МОСТЫ, СТРОПИЛА

и другія сооружеія изъ желѣза.

СТАЛЬНЫЕ ПРОВОЛОЧНЫЕ КАНАТЫ

СЪ ГАРАНТІЕЙ ЗА НАИВЫСШУЮ ПРОЧНОСТЬ.

Московская Сталь и Проволочная колючая

инструментальная, рессорная, экипажная.

изгородь.

ДВУ ТММЗ I сорта. ДВУ ТММЗ II сорта

РЕЛЬСОВЫЯ СКРѢПЛЕНІЯ: костьли, болты, шурупы и пироны.
Телеграфная проволока. Хряки.

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

Южно-Русское Днѣпровское

Нижній-Новгородъ 1896 г.

(я 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 „Тригузная“ Екатеринбургской жел. дор.

Заводская Д. З. марка желѣза.

ИЗГОТОВЛЯЕТЪ:

Чугунъ литейный: красный и шотландскій. Чугунъ передѣльный: бессемеровскій и мартеновскій. 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, полосовое, угловое, тавровое, полукруглое, грядильное, лемешное, колосниковое и разное фасонное литое желѣзо и сталь спеціальнаго назначенія. Рессорную сталь: гладкую и желобчатую. Двутаговое и корытное желѣзо. Колонное желѣзо и впапанныя колонны. Рельсы легяихъ профилей для рудниковъ и копей. Рельсы для паровыхъ желѣзныхъ дорогъ (Виньоля и Вильямса). Рельсы для конныхъ и элентрическихъ городскыхъ желѣзныхъ дорогъ. Рельсовые скрѣпленія: накладки и подкладки. Металлическія шпалы. Бандажы 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 кованные 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 каменноугольныя копи и металлургическій заводъ

при станціи „Алмазная“ Екатеринбург. жел. дор.

ИЗГОТОВЛЯЮТЪ:

Металлургическій и литейный консъ, крупный и средній. Каменный уголь: рядовой, алмазнаго и другихъ пластовъ; мытый сортированный, паровичный и кузнечный. Чугунъ литейный: красный и шотландскій. Чугунъ передѣльный: бессемеровскій и мартеновскій. 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—Металлъ. Въ конторѣ Днѣпровскаго завода: адресъ для писемъ: Запорожье-Наменское, Екатеринославской губ.; для телеграммъ: Запорожье-Каменное—Металлъ. Въ конторѣ Кадіевскихъ копей и завода: адресъ для писемъ: Кадіевна, Екатеринославской губ., для телеграммъ: Кадіевна—Кадметаллъ.

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:

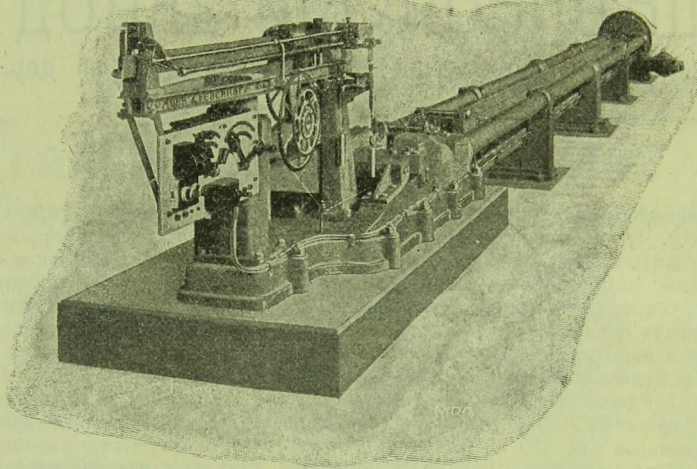
Въ Варшавѣ, Инж. С. Ю. Фальковскій.
„ Вильнѣ, Инж. И. В. Федоровичъ.
„ Николаевѣ, Ф. И. Фришенъ.
„ Ригѣ, П. Стольтерфотъ и К^о.

Техническая Контора КАРЛЪ ШПАНЪ.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ, Почтамтская, 4.

МОСКВА, (Мясницкая, 13).

РАЗНАГО РОДА ИСПЫТАТЕЛЬНЫЯ МАШИНЫ.



Универсальная горизонтальная испытательная машина въ 50,000 кгрм. силы натяженія.

—5

Акціонерное Промышленное Общество

1865—1882—1870

МЕХАНИЧЕСКИХЪ ЗАВОДОВЪ

„ЛИЛЬПОПЪ, РАУ и ЛЕВЕНШТЕЙНЪ“
ВЪ ВАРШАВЪ.

Основной капиталъ 2.000.000 рублей.

Заводъ существуетъ съ 1818 года.

Механическая и котельная издѣлія.
Товарные вагоны всякаго рода.
Стрѣлки и принадлежности желѣзныхъ
дорогъ.

Мосты, трубы чугунныя вертикальной
отливки отъ 1 1/4 до 36 дюймовъ діаметр.
Лафеты, снаряды и повозки.

Заказы принимаетъ заводъ въ Варшавѣ по улицѣ Княжеской, № 2 А

И

ПРЕДСТАВИТЕЛИ ОБЩЕСТВА:

въ С.-Петербургѣ: Адольфъ Адольфовичъ Бѣльскій, Фонтанка, № 66—12, уголъ Чернышева. Телефонъ № 225.

въ Москвѣ: Левъ Яковлевичъ Гадомскій, Мясницкая ул., д. Микии, кв. № 7,

въ Кіевѣ: Юліанъ Фаустиновичъ Жилинскій, Театральная ул., № 10-30, уголъ Фундуклеевской,

въ Варшавѣ. Царствъ Польскомъ и Северо-Западномъ Краѣ: Владиславъ Ивановичъ Хроминскій, Варшава. Вильчая. № 54 А. Телефонъ № 2500.

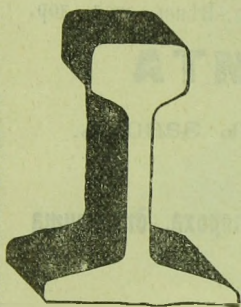
—12

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО „Артуръ Коппель“

Правленіе: въ С.-Петербургѣ, Невскій, 116. ◀ Заводъ: Московское шоссе, 5.

ОТДѢЛЕНІЯ:

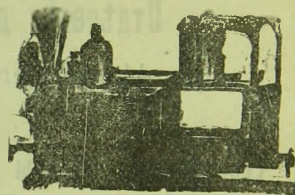
Москва, Одесса, Варшава, Рига, Харьковъ, Гельсингфорсъ, Харбинъ, Владивостокъ.



Узкоколейныя желѣзныя дороги

для ручной, конной, паровой
и электрической тяги.

Спеціальныя устройства для подьема, передачи и перевозки грузовъ для горнопромышленныхъ предприятий.



Драги. — Землечерпательныя машины. — Эскаваторы. — Камнедробилки. — Золотопромывательныя барабаны. — Центробѣжныя сосуны. — Подъемники.

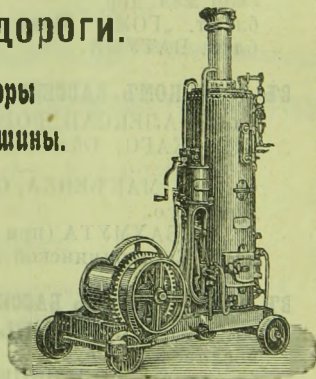
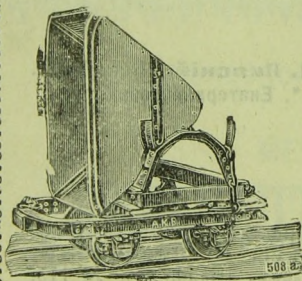
Висячія проволочно-канатныя дороги.

Воздушные компрессоры
и камнебурильныя машины.

Паровыя машины и
паровыя котлы.

завода Акп. О-ва

въ Ригѣ



Полное оборудованіе
горфетныхъ, кирпичедѣлательныхъ, цементныхъ,
лѣсопильныхъ и другихъ заводовъ.

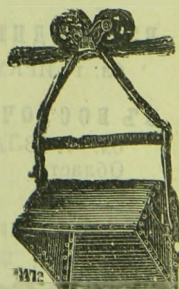
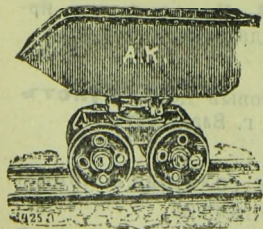
Конденсаціонныя, охладительныя и опрѣснительныя сооруженія.

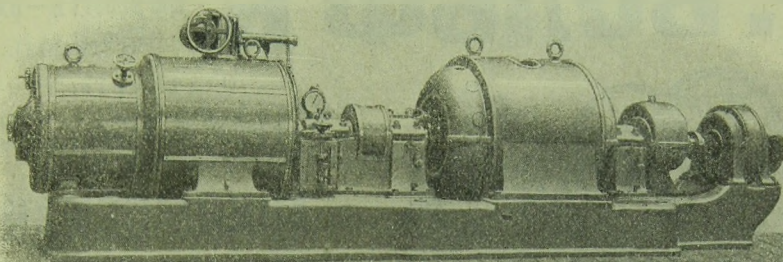
Трезорныя устройства и денежныя шкафы.

Траассировочныя работы.

Желѣзныя конструкціи.

Каталоги. — Сметы.





КОМПАНИЯ
С.-ПЕТЕРБУРГСКАГО МЕТАЛЛИЧЕСКАГО ЗАВОДА.
 С.-ПЕТЕРБУРГЪ. Полюстровская наб., 19.
 (Выб. стор.) Телефонъ №. 361.

ТУРБОГЕНЕРАТОРЫ

переменнаго и постояннаго тока.

ТУРБОНАСОСЫ

высокаго давленія.

ТУРБОКОМПРЕССОРЫ

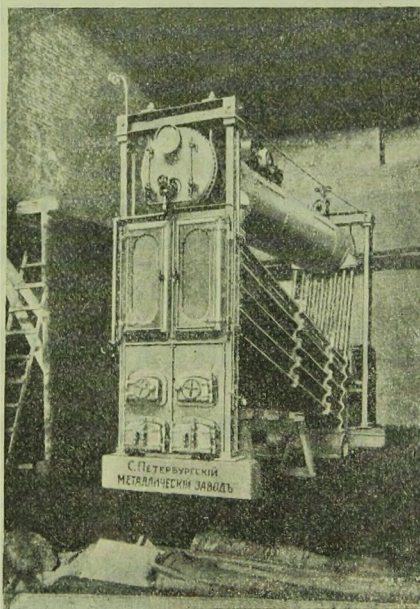
низкаго давленія для утилизаціи отработаннаго пара паровыхъ механизмовъ.

ПАРОВЫЯ ТУРБИНЫ

для приведенія въ дѣйствіе быстроходныхъ судовъ.

ПРЕИМУЩЕСТВА:

меньшее число деталей, большіе зазоры между подвижной и неподвижной частями, удобство и безопасность сборки и разборки, самый незначительный уходъ, автоматическая смазка подшипниковъ и сальниковъ, конденсатъ свободный отъ масла, высокій коэффициентъ полезнаго дѣйствія, малый вѣсъ.



ПОЛНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХЪ СТАНЦІЙ.

ПАРОВЫЕ КОТЛЫ РАЗНЫХЪ СИСТЕМЪ.

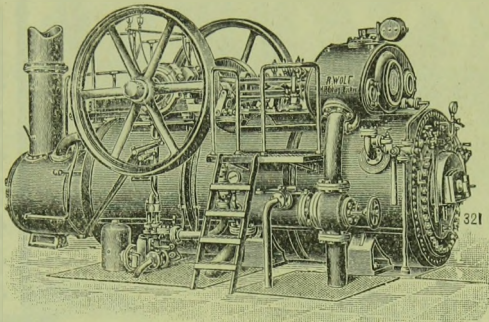
ВОДОТРУБНЫЕ КОТЛЫ СИСТЕМЫ БАБКОКЪ и ВИЛЬКОКСЪ

съ выключающимися пароперегрѣвателями.

ПОЛНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ КОТЕЛЬНЫХЪ.

ЦѢНЫ И ЧЕРТЕЖИ ПО ЗАПРОСАМЪ.

Миланъ 1906: Grand Prix.

Р. ВОЛЬФЪ.МАГДЕБУРГЪ—БУКАУ.
(ГЕРМАНИЯ).

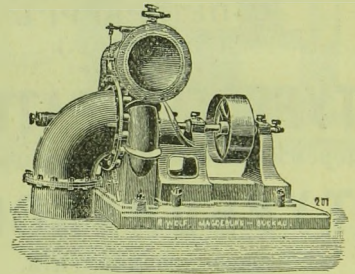
Отдѣленія:

МОСКВА. Мясницкая, д. Мишина.
С.-ПЕТЕРБУРГЪ. Николаевская. 9.
КИЕВЪ. Пушкинская. 6.**ЛОКОМОБИЛИ**на ножкахъ и колесахъ съ насы-
щеннымъ и**ПЕРЕГРѢТЫМЪ ПАРОМЪ**

до 500 лощ. силъ.

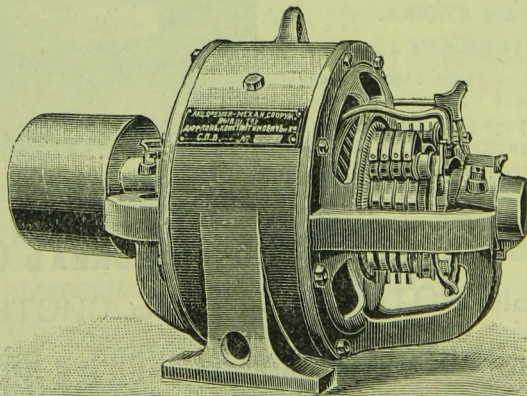
ВЫГОДНѢЙШІЕ ДВИГАТЕЛИ СОВРЕМЕННОСТИ.Простой уходъ, абсолютная надежность, большой запасъ
силы, примѣненіе любого топлива, утилизація пара для
отопленія и др. надобностей.**ЦЕНТРОБѢЖНЫЕ НАСОСЫ**для низкаго и высокаго давленія, лучшая и самая дешевая
система насосовъ для осушительныхъ и оросительныхъ
сооруженій, водокачекъ и т. п.**ПАРОВЫЕ КОТЛЫ**

съ перегрѣвателемъ пара и безъ онаго.

Построено локомотивей болѣе чѣмъ на $\frac{1}{2}$ милліона силъ.

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
ЭЛЕКТРО-МЕХАНИЧЕСКИХЪ СООРУЖЕНІЙ
БЫВШ. Т-ВО
Дюфлонъ Константиновичъ и К^о.

ЭЛЕКТРИЧЕСКІЕ
НАСОСЫ,
ТУРБИНЫ,
ВЕНТИЛЯТОРЫ,
ЛЕБЕДКИ,
СВЕРЛИЛЬНЫЯ
МАШИНЫ
И Т. П.

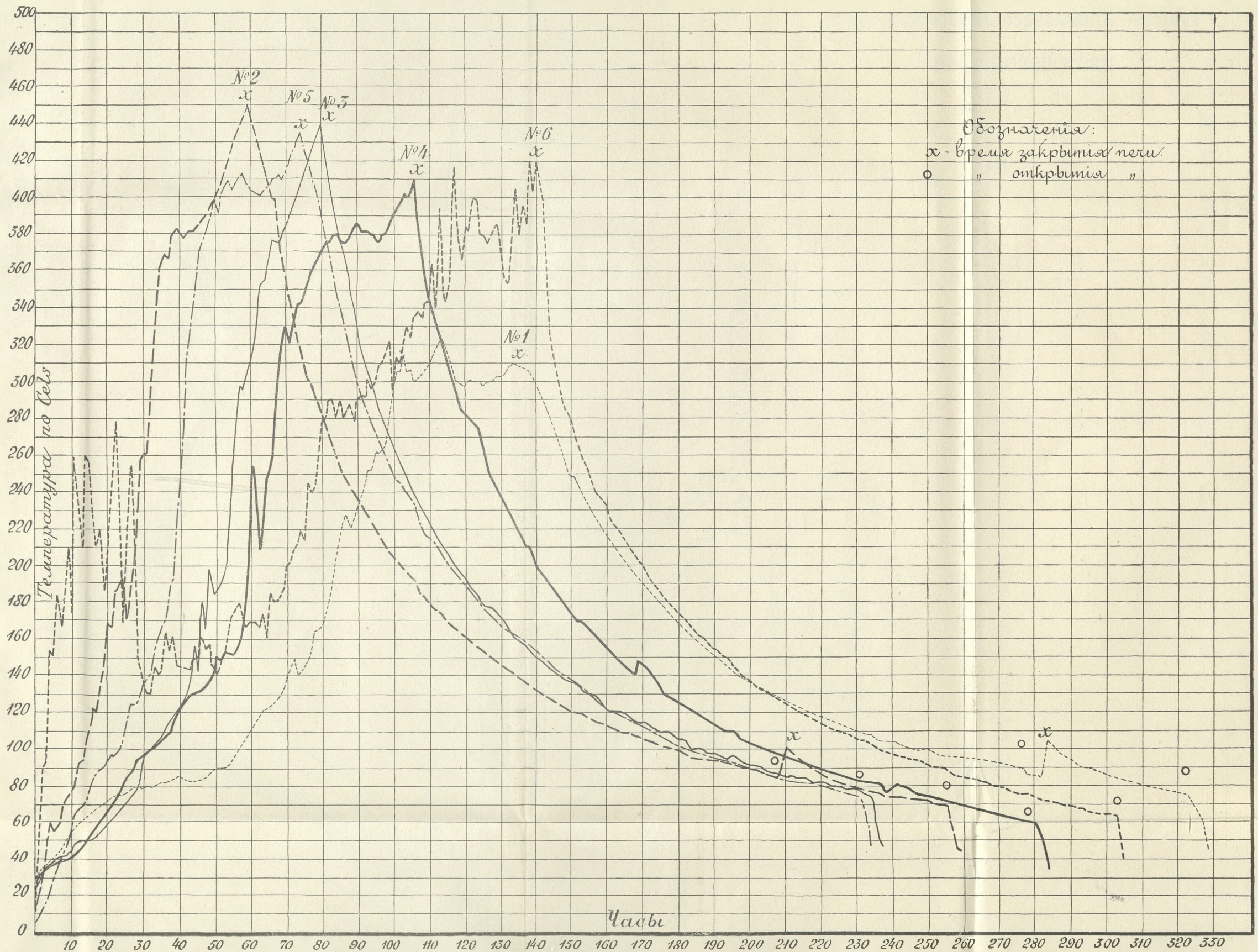


ДИНАМО-
МАШИНЫ
И ЭЛЕКТРО-
ДВИГАТЕЛИ
ПОСТОЯННАГО
И ПЕРЕМѢННАГО,
ТРЕХФАЗНАГО
ТОКОВЪ, ВСѢХЪ
НАПРЯЖЕНІЙ.

Правленіе и заводы въ С.-Петербургѣ, Аптекарскій островъ, Лопухин-
ская ул., № 8, собств. домъ. Телефонъ 206—26.

Отдѣленіе въ Москвѣ: Чистые пруды, домъ Телешовой.
Телефонъ № 564.

Къ статью Э. Ф. Юона: «Древесный уголь и химія углежжения».



Обозначенія:
 x - время закрытія печи
 o " " открытія "

- | | | | |
|-------|--|-------|---|
| ----- | Опытъ № 1. Топка газовая. Дрова сосновыя, очень сырыя. | ————— | Опытъ № 4. Топка газовая. Дрова березовыя, полусухія. |
| ----- | » № 2 » » » еловыя, полусухія. | ----- | » № 5 » » » еловыя, » |
| ————— | » № 3 » » » сосновыя, » | ----- | » № 6 » обыкновен. » березовыя, » |

М А С Ш Т А Б Ъ:

по линіи абсциссъ 1 m/m = 1 часу; по линіи ординатъ 1 m/m = 2° Cels.

Діаграмма среднихъ температуръ въ Филькинскихъ печахъ Б. Г. О.

