

# ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ

ИЗДАВАЕМЫЙ  
ГОРНЫМЪ УЧЕНЫМЪ КОМИТЕТОМЪ.

38

15855

Томъ второй.

А П Р Ъ Л Ь.

1908 годъ.

2036  
XV

## СОДЕРЖАНІЕ:

## ЧАСТЬ ОФИЦИАЛЬНАЯ. Узаконенія и распоряженія Правитель-

Объ утвержденіи устава Товари-

щества на эксплуатаціи Ямаровскихъ  
минеральныхъ водъ въ Забайкальѣ

Объ уменьшеніи основного ка-

питала „Астраханскаго нефтепро-

мышленнаго и торговаго Общества“

Объ измѣненіи устава Бакинскаго  
нефтянаго Общества

О продленіи срока для собранія  
первой части основного капитала

Чіатурскаго торгово-промышленнаго  
Общества марганцовыхъ элеваторовъ

и механическихъ сооружений

Объ утвержденіи устава Товари-

щества нефтянаго производства Г. М.  
Ліанозова сыновей

Объ увеличеніи основного капи-

тала Центрально-Челекенскаго неф-

тепромышленнаго Общества

Объ измѣненіи устава Ферган-

скаго нефте-и-горнопромышленнаго  
акціонернаго Общества „Чиміонъ“

Объ увеличеніи основного капи-

тала Московско-Волжскаго нефтепро-

мышленнаго и торговаго Общества  
„Биби-Эйбатъ“

О сохраненіи за Обществомъ

Брянскаго рельсопрокатнаго желѣ-

зодѣлательнаго и механическаго

завода права реализаціи облигацій

на нарицательный капиталъ въ

12,000,000 р.

67

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

Объ измѣненіи устава Центрально-  
Челекенскаго нефтепромышленнаго  
Общества

67

Объ измѣненіи устава Т-ва про-

изводства русскихъ минеральныхъ  
маселъ и другихъ химическихъ про-

дуктовъ, подъ фирмою „С. М. Шиба-

евъ и К<sup>о</sup>“

Объ измѣненіи устава Чіатур-

скаго торгово-промышленнаго Обще-

ства марганцовыхъ элеваторовъ и

механическихъ сооружений

О продленіи срока для собранія

основного капитала нефтепромыш-

ленного и торговаго Общества „И. Е.

Питова и К<sup>о</sup>“

О размѣрѣ преміи по акціямъ до-

полнительнаго выпуска Екатерино-

славскаго горнопромышленнаго Об-

щества

О продленіи срока для собранія

капитала по акціямъ дополнитель-

наго выпуска Ферганскаго нефте-гор-

нопромышленнаго акціонернаго Об-

щества „Чиміонъ“

Объ измѣненіи устава акціонер-

наго Общества Александро-Дмитрі-

евскихъ каменноугольныхъ копей

Объ измѣненіи устава Общества

Кулинскаго солянаго производства

Объ утвержденіи устава Обще-

ства Карпово-Обрывскихъ угольныхъ

копей

Объ увеличеніи основного капи-

тала Бакинскаго нефтянаго Обще-

ства

68

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

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

1908.



О ПОДПИСКѢ на 1908 годъ

на

## „ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ“

ГОДЪ LXXXIV. 38

224

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

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

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

## Объявленіе Горнаго Ученаго Комитета.

Въ Комитетѣ продаются слѣдующія изданія:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

БИБЛИОТЕКА  
ИМЕНИ  
В. Г. ЗЕМЛЕВСКАГО

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

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

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

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

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

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

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

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

13) **Горнозаводская промышленность Россіи**, соч. Кеппена (Исторія горнаго дѣла, горно-учебныя заведенія. Золото, платина, серебро, мѣдь, свинецъ, цинкъ, олово, ртуть, марганецъ, кобальтъ, никкель, желѣзо, каменный уголь, нефть, сѣра, графитъ, фосфориты, драгоценныя минералы, 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**, каждыя изъ 6 листовъ, составл. Л. Гофманомъ. Изд. 1870 г. Цѣна по 2 руб.

19) **Исторія Химіи**. О. 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.-Петербургскимъ Монетнымъ Дворомъ. Цѣна 5 руб.

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

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

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

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

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

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

29) Cobe Minier Russe. Ц. 3 р. въ переплетѣ.

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

31) **Очеркъ Исторіи развитія Кавказскихъ минеральныхъ водъ (1717—1895 гг.)**, сост. Горн. Инж. С. Кулибинъ. Ц. 1 руб.

32) **Горно-заводская механика**. Ю. Р. Фонъ-Гауера, съ атласомъ изъ 27 таблицъ чертежей. Перевелъ Горн. Инж. В. Бѣлоеровъ. Цѣна 3 р. 50 к.

33) **Планы 4-хъ группъ Кавказскихъ минеральныхъ водъ**, по 50 коп. за экземпляръ каждой группы.

34) **Металлургія чугуна**, соч. Валеріуса, переведенная и дополненная Вл. Ковригинымъ, съ 29 табл. чертежей въ особомъ атласѣ. Цѣна 1 руб.

35) **Списокъ главнѣйшихъ золотопромышленниковъ, компаній и фирмъ**, изд. 2-е, сост. Горн. Инж. Бисарновъ. Ц. 1 р. 50 к.

36) **Списокъ главнѣйшихъ горнопромышленныхъ К<sup>о</sup> и фирмъ**. Сост. Горн. Инж. Поповымъ. Ц. 2 р.

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

38) **Справочная книга для Горныхъ Инженеровъ и Техниковъ по Горной части**. Нв. 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. инж. Внуковского, въ 2-хъ книгахъ. Цѣна 5 руб.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2) Геологическія карты съ описаніями Енисейскаго района: Лист. л—6, л—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.

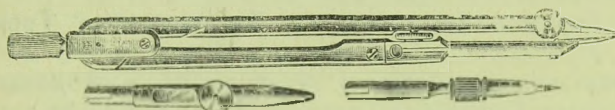
55) Правила по предупрежденію несчастныхъ случаевъ при работахъ на казенныхъ работахъ. Ц. 35 к.

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

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

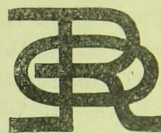
58) Карта побережья Охотскаго моря. Богдановича. Ц. 1 р. 50 к.

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



Точныя и школьныя готовальни  
Имп. Герм. Имп.  
ПРЕДЛАГАЮТЪ

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



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

„І. ІОНЪ“ въ Лодзи.  
СПЕЦІАЛЬНОСТИ:

**ТРАНСМИССИИ** новѣйшихъ конструкцій съ кольцевой  
самосмазкой,

**МАХОВИКИ** для ремней и канатной пер. силы до наи-  
большихъ размѣровъ,

**ШЕСТЕРНИ** машинной формовки разной формы и вели-  
чины. съ обыкн., со строганн. и фрезованн. зубьями.

**КАЛАНДРНЫЕ ВАЛЬЦЫ** для всѣхъ цѣлей.

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

Выдающіяся качества издѣлій. — Умѣренные цѣны.

Краткіе сроки.

Каталоги, смѣты и проекты — по востребованію.

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

ЛУЧШІЕ ОТЗЫВЫ ЗАСЛУЖИЛЪ  
ТОЛЬКО  
настоящій **КАРБОЛИНЕУМЪ**

марки **Авенариусъ**, приготовляемый въ Россіи на единственномъ химическомъ  
заводѣ **В. А. Шумахера**,  
и широко уже примѣняемый многими желѣзными дорогами, округами пут. сообщ.,  
инжен. дистанціями, портами, казенными заводами, копиями и пр.

Печатныя свѣдѣнія съ отзывами—**бесплатно**.

*С.-Петербургъ, 5-я Рождественская. 10—С.*

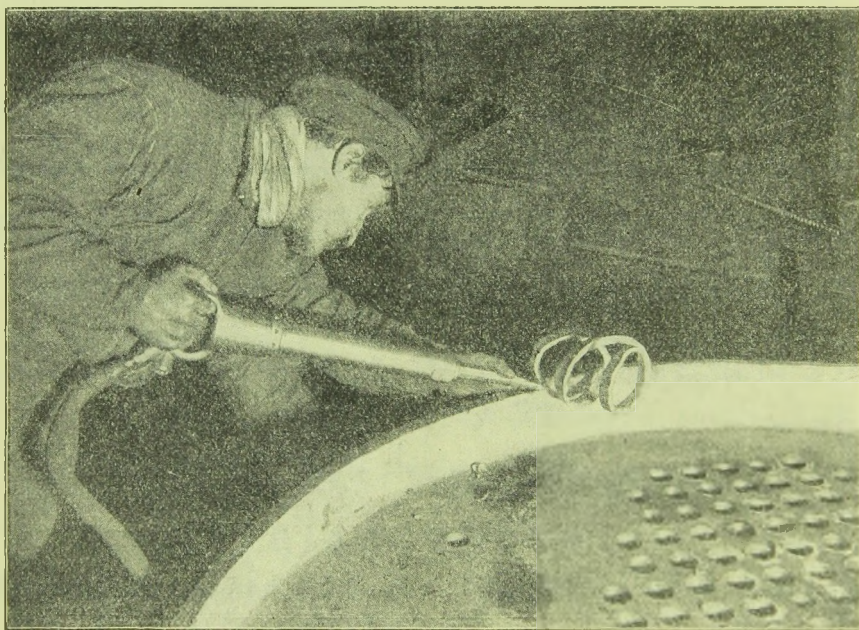
3

# Товарищество Завода ПНЕВМАТИЧЕСКИХЪ МАШИИЪ

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

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

Воздушные компрессоры разныхъ системъ.



Обрубка котельнаго днища пневматическимъ молотомъ.

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

Полное пневматическое оборудованіе фабрикъ и заводовъ.  
**ПОСТОЯННЫЙ ЭКСПОРТЪ ЗАГРАНИЦУ.**

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

Изготовленіе по чертежамъ калиброванныхъ металлическихъ частей; прецизионная работа.

## ОБЩЕСТВО

Рижскаго чугуно-  
литейнаго имашино-строитель-  
наго завода

БЫВШАГО

Фельзеръ и К<sup>о</sup>. 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, компаундъ и тройнаго расширенія до  
3000 силъ; ПАРОВЫЕ КОТЛЫ разныхъ системъ; ПАРОПЕ-  
РЕГРѢВАТЕЛИ системы Э. Шверера; ЦИРКУЛЯЦИОННЫЕ  
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-РЕКТИФИКА-  
ЦИОННЫХЪ; ПИВОВАРЕННЫХЪ.ХОЛОДИЛЬНЫЯ МАШИНЫ системы Линде; ЧУГУННЫЯ  
ОТЛИВКИ въсомъ 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 Киевѣ:  
Инженеръ К. Р. Ржоненицкій, 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<sup>о</sup>, ул. Графа Коцебу 10.

## АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО БРЯНСКАГО

рельсопрокатного, 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 телѣжки, телѣжки для транспортированія жидкаго чугуна стали, шлака.

Москва.



Одесса.

# Р. КОЛЬБЕ.

Варшава. Екатеринбургъ. Ростовъ н/Дону.  
С.-Петербургъ, Вознесенскій пр., 36,  
собств. домъ.

## ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНТОРА.

### ЕДИНСТВЕННЫЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЬ

Общ. Стюртевантъ,

### ИЗГОТОВЛЯЮЩАГО

### ВЕНТИЛЯТОРЫ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХЪ ЦѢЛЕЙ:

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

*завода Адольфа Блейхерта и К<sup>о</sup>,*  
строющаго

### ПРОВОЛОЧНО - КАНАТНЫЯ ДОРОГИ

извѣстной системы Блейхерта.

### Американскія разгрузочныя устройства и краны.

Завода Д. Торникрофта, Лондонъ,

### СПЕЦИАЛЬНОСТЬ:

Пассажирскіе, грузовые пароходы и моторныя лодки.

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

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

Каталоги и смѣты бесплатно.

# ДОНЕЦКО-ЮРЬЕВСКІЕ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКІЕ ЗАВОДЫ.

Всякаго рода чугуныъ. \* Чугунъ спеціальный: зеркальный, форромарганецъ, ферросилицій. \* Изложницы и другія 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-тожъ 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—Торговый Домъ «Мюнхъ и Вейсъ».

Вильна—П. Я. Фрумкинъ.

Рига и Ревель—Марсель Крсгеръ.

# ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ

ЧАСТЬ ОФИЦИАЛЬНАЯ.

Апрѣль.

№. 4.

1908 г.

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

Высочайше утвержденныя положенія Совѣта Министровъ:

- № 16, ст. 80. Объ утвержденіи устава Товарищества на эксплуатаціи Ямаровскихъ минеральныхъ водъ въ Забайкальѣ,
- № 20, ст. 98. Объ уменьшеніи основнаго капитала „Астраханскаго нефте-промышленнаго и торговаго Общества“.
- „ „ „ 102. Объ измѣненіи устава Бакинскаго нефтянаго Общества.
- № 24, ст. 168. О продленіи срока для собранія первой части основнаго капитала Чіатурскаго торгово-промышленнаго Общества марганцовыхъ элеваторовъ и механическихъ сооружений.
- № 27, ст. 177. Объ утвержденіи устава Товарищества нефтянаго производства Г. М. Ліанозова сыновей.
- № 33, ст. 201. Объ увеличеніи основнаго капитала Центрально-Челекенскаго нефтепромышленнаго Общества.
- № 35, ст. 213. Объ измѣненіи устава Ферганскаго нефте-и горнопромышленнаго акціонернаго Общества „Чиміонъ“.
- № 37, ст. 222. Объ увеличеніи основнаго капитала Московско-Волжскаго нефтепромышленнаго и торговаго Общества „Биби-Эй-бать“.
- „ 37, ст. 225. О сохраненіи за Обществомъ Брянскаго рельсопрокатнаго желѣзодѣлательнаго и механическаго завода права реализаціи облигацій на нарицательный капиталъ въ 12,000,000 р.
- „ 37, ст. 226. Объ измѣненіи устава Центрально-Челекенскаго нефтепромышленнаго Общества.
- „ 37, ст. 227. Объ измѣненіи устава Т-ва производства русскихъ минеральныхъ маселъ и другихъ химическихъ продуктовъ, подъ фирмою „С. М. Шибаевъ и К<sup>о</sup>“.
- „ 37, ст. 247. Объ измѣненіи устава Чіатурскаго торгово-промышленнаго Общества марганцовыхъ элеваторовъ и механическихъ сооружений.

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

- № 37, ст. 248.** О продленіи срока для собранія основного капитала нефте-промышленнаго и торговаго Общества «И. Е. Нитоевъ и К<sup>о</sup>».
- „ **37, ст. 260.** О размѣрѣ преміи по акціямъ дополнительнаго выпуска Екатеринославскаго горнопромышленнаго Общества.
- „ **37, ст. 274.** О продленіи срока для собранія капитала по акціямъ до-полнительнаго выпуска Ферганскаго нефте и горнопро-мышленнаго акціонернаго Общества «Чилионъ».
- „ **37, ст. 275.** Объ измѣненіи устава акціонернаго Общества Александро-Дмитріевскихъ каменноугольныхъ копей.
- № 38, ст. 297.** Объ измѣненіи устава Общества Кулинскаго соляного про-изводства.
- № 39, ст. 301.** Объ утвержденіи устава Общества Карпово-Обрывскихъ угольныхъ копей.
- „ **39, ст. 302.** Объ увеличеніи основного капитала Бакинскаго нефтя-ного Общества.
- № 40, ст. 303.** Объ утвержденіи устава акціонернаго Общества нефтя-ныхъ продуктовъ.

## РАСПОРЯЖЕНІЯ, ОБЪЯВЛЕННЫЯ ПРАВИТЕЛЬСТВУЮЩЕМУ СЕНАТУ

Министромъ Торговли и Промышленности <sup>1)</sup>.

- № 20, ст. 106.** О продленіи срока для собранія капитала по акціямъ дополнительнаго выпуска «Русскаго нефтепромышленнаго Общества».
- № 20, ст. 123.** Объ измѣненіи §§ 4 и 5 Временныхъ правилъ о вспомо-гательной кассѣ рабочихъ завода „Екатерина“.

На основаніи п. 8 отд. I Высочайше утвержденнаго 30 іюня 1900 года Положенія Комитета Министровъ о принятіи временныхъ мѣръ къ упорядоченію кассъ горнорабочихъ въ губерніяхъ Царства Польскаго, Министромъ Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ, 29 ноября 1901 года были утверждены Временныя Правила о вспомогательной кассѣ рабочихъ завода «Екатерина» (Собр. узак. и расп. Прав. за 1903 г., отд. II, № 4 ст. 66), затѣмъ дополненныя и измѣненныя (Собр. узак. и расп. Прав.: за 1905 г., отд. I, № 17 ст. 180 и № 41 ст. 309, отд. II № 45 ст. 491, и за 1906 г. отд. II № 36 ст. 290).

Нынѣ, въ удовлетвореніе ходатайства общаго собранія участниковъ названной кассы и управленія завода «Екатерина», Министромъ Торговли и Промышленности утверждены §§ 4 и 5 Временныхъ Правилъ о сей кассѣ въ слѣдующей редакціи:

«§ 4. Средства кассы составляются: а) изъ капитала больничной, похоронной и вспомогательной кассы рабочихъ Екатерининскаго завода, б) изъ ежемѣсячныхъ вычетовъ изъ заработной платы участниковъ кассы (§ 2) въ размѣрѣ, опредѣляемомъ

<sup>1)</sup> Распубликовано въ Собр. узак. и расп. Прав. за 1908 г., Отд. I.

въ § 5, в) ежемѣсячныхъ взносовъ со стороны управленія завода „Екатерина“ въ размѣрѣ 1% заработной платы всѣхъ участниковъ кассы, г) изъ процентовъ отъ капиталовъ кассы, д) изъ всякаго рода остаточныхъ суммъ (ассерватовъ), которыя въ установленные сроки не получены членами кассы или ихъ правопріемниками отъ управленія завода (какъ заработной платы, жалованья и проч.) или отъ вспомогательной кассы (какъ пособія), и е) изъ пожертвованій и случайныхъ поступленій».

«§ 5. Участники кассы вносятъ въ кассу ежемѣсячно по 2% съ каждаго заработнаго рубля».

*Примѣчаніе.* Размѣръ ежемѣсячныхъ взносовъ въ кассу не можетъ быть измѣняемъ иначе, какъ съ разрѣшенія каждый разъ Начальника Западнаго Горнаго Управленія, представляющаго о семъ въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ на предварительное усмотрѣніе Министра Торговли и Промышленности.

**№ 20, ст. 129. О продленіи срока для собранія первой части основнаго капитала акціонернаго Общества для разработки баритовыхъ и марганцовыхъ залежей въ Закавказьѣ.**

« « « **131. О продленіи срока для собранія первой части основнаго капитала Саянскаго золотопромышленнаго Общества.**

Высочайше утвержденныя положенія Совѣта Министровъ:

**№ 22, ст. 144. Объ утвержденіи устава акціонернаго Общества «Р. и Т. Эльворті».**

« « « **145. Объ утвержденіи устава акціонернаго Общества Шайтанскихъ горныхъ заводовъ.**

**№ 25, ст. 135. Объ измѣненіи мѣстопребываній чиновъ горнаго надзора.**

Въ измѣненіе мѣстопребываній чиновъ горнаго надзора, назначенныхъ въ распредѣленіи 7 горныхъ областей Европейской Россіи на горные округа (Собр. узак. и распор. Правит. за 1907 г., № 79 ст. 734), Министръ Торговли и Промышленности <sup>17</sup>/<sub>29</sub> ноября 1907 года постановилъ:

1) *Алмазныи горный округъ.*

Окружный Инженеръ и 2 помощника его—въ г. Луганскѣ.

2) *Таганрогско-Хрустальскій горный округъ.*

Окружный Инженеръ—въ г. Новочеркасскѣ.

3) *Кальміусскій горный округъ*

Окружный Инженеръ—въ г. Таганрогѣ; Помощникъ его—на рудникѣ Рыжовскихъ копей Екатеринославскаго горно-промышленнаго общества.

О семъ Министръ Торговли и Промышленности, 29 ноября 1907 г., донесъ Правительствующему Сенату, для опубликованія.

**№ 52, ст. 329. О допущеніи къ употребленію при горныхъ работахъ взрывчататаго вещества „Шеддитъ“.**

Въ § 1 Временныхъ Правилъ объ употребленіи взрывчатыхъ матеріаловъ при горныхъ работахъ, составленныхъ во исполненіе Высочайше утвержденного 22 февраля 1880 года Положенія Комитета Министровъ и опубликованныхъ въ № 92 Собр. узак. и распор. Правит. за 1887 годъ, перечислены взрывчатые вещества, допускаемыя къ употребленію при горныхъ работахъ.

Нынѣ, согласно съ заключеніемъ Горнаго Ученаго Комитета, Министръ Торговли и Промышленности призналъ возможнымъ допустить къ употребленію при горныхъ работахъ взрывчатое вещество «Шеддитъ» трехъ различныхъ составовъ, а именно: Шеддитъ № 1: 75% хлорноватокислаго натрія, 20% динитротолуина и моонитронафталина и 5% растительнаго масла, Шеддитъ № 2: 79% бертолетовой соли, 16% динитротолуина и моонитронафталина и 5% растительнаго масла и Шеддитъ № 3: 50% хлорнокислаго аммонія, 30% натріевой селитры, 15% динитротолуина, съ небольшою примѣсью моонитронафталина и 5% растительнаго масла.

Шеддиты вышеперечисленныхъ составовъ въ отношеніи приобрѣтенія, перевозки, храненія и употребленія подчиняются правиламъ, установленнымъ для динамита и изложеннымъ въ вышеуказанныхъ Временныхъ Правилахъ объ употребленіи взрывчатыхъ матеріаловъ при горныхъ работахъ, при чемъ для взрыванія зарядовъ Шеддита должны быть употребляемы капсули-детонаторы не менѣе чѣмъ въ одинъ граммъ вѣсомъ.

О семъ Министръ Торговли и Промышленности, 8 февраля 1908 г., донесъ Правительствующему Сенату, для распубликованія.

## ПРИКАЗЪ ПО ГОРНОМУ ВѢДОМСТВУ.

Отъ 25 января 1908 г., за № 1.

### I.

Государь Императоръ Всемиловѣйше соизволилъ, въ 24 день октября 1907 года, на принятіе и ношеніе состоящимъ по главному горному управленію, горнымъ инженеромъ, коллежскимъ секретаремъ Абрамомъ *Гринбергомъ* пожалованнаго ему королемъ Бельгійскимъ кавалерскаго креста ордена Леопольда.

### II.

Высочайшими приказами по гражданскому вѣдомству:

а) Отъ 22 іюня 1907 г., за № 41.

По горному управленію:

Назначенъ преподаватель екатеринославскаго высшаго горнаго училища, горный инженеръ, титулярный совѣтникъ *Леонтовскій*—экстраординарнымъ профессоромъ того же училища по кафедрѣ геодезіи и маркшейдерскаго искусства съ 31 мая.

б) Отъ 12 сентября 1907 г., за № 60.

По вѣдомству Министерства Народнаго Просвѣщенія:

Утвержденъ состоящій по главному горному управленію, горный инженеръ, коллежскій совѣтникъ *Марковъ*—директоромъ нижнетагильскаго горнозаводскаго училища, согласно избранію, съ оставленіемъ его состоящимъ по главному горному управленію.

в) Отъ 19 октября 1907 г., за № 70.

По вѣдомству Министерства Финансовъ:

Произведенъ, за выслугу лѣтъ, со старшинствомъ: изъ коллежскихъ секретарей въ титулярные совѣтники: управляющій николаевскою золотосплавочною лабораторіей, горный инженеръ *Джанумянцъ*—съ 15 мая 1905 г.

г) Отъ 2 ноября 1907 г., за № 72.

По вѣдомству Министерства Финансовъ.

Произведенъ, за выслугу лѣтъ, со старшинствомъ: изъ коллежскихъ секретарей въ титулярные совѣтники: помощникъ пробирера благовѣщенской золото-сплавочной лабораторіи, горный инженеръ *Поповъ*—съ 13 іюня 1906 г.

По горному управленію:

Уволенъ отъ службы, геологъ геологическаго комитета, горный инженеръ, статскій совѣтникъ *Лутушинъ*.

д) Отъ 10 ноября 1907 г., за № 73.

По вѣдомству Министерства Торговли и Промышленности:

Произведенъ, за выслугу лѣтъ, со старшинствомъ: изъ коллежскихъ въ статскіе совѣтники: причисленный къ Министерству *Эрдели*—съ 1 мая 1907 г.

Назначены: горные инженеры, управители заводовъ: каменскаго, екатеринбургскаго округа, статскій совѣтникъ *Панцержинскій*, артинскаго, златоустовскаго округа, статскій совѣтникъ *Лесневскій* и верхнетурпнскаго, гороблагодатскаго округа, коллежскій совѣтникъ *Афанасьевъ*, Панцержинскій—управляющимъ уральскою лабораторіей и золотосплавочной, Лесневскій—управителемъ каменскаго завода, екатеринбургскаго округа, и Афанасьевъ—помощникомъ горнаго начальника камско-воткинскаго округа, всѣ трое съ 21 октября.

Утвержденъ директоромъ екатеринославскаго высшаго горнаго училища горный инженеръ, дѣйствительный статскій совѣтникъ *Сучковъ* въ означенной должности, согласно избранію, на два года, со 2 октября.

е) Отъ 26 ноября 1907 г., за № 79.

По вѣдомству Министерства Торговли и Промышленности:

Утвержденъ ординарный профессоръ екатеринославскаго высшаго горнаго училища, горный инженеръ, статскій совѣтникъ *Терпишоревъ*—предсѣдателемъ попечительнаго совѣта восьмикласснаго коммерческаго училища екатеринославскаго общества взаимнаго вспоможенія приказчиковъ, согласно избранію, на четыре года, съ 23 апрѣля, съ оставленіемъ его въ занимаемой должности.

По горному управленію.

Уволенъ отъ службы: согласно прошенію, членъ горнаго совѣта, горный инженеръ, тайный совѣтникъ *Девя*, съ мундиромъ, чинамъ горнаго вѣдомства присвоеннымъ; согласно прошенію и по болѣзни: директоръ кавказскихъ минеральныхъ водъ, горный инженеръ, дѣйствительный статскій совѣтникъ *Ивановъ*, съ мундиромъ, чинамъ горнаго вѣдомства присвоеннымъ.

ж) Отъ 10 декабря 1907 г., за № 83.

Назначенъ помощникъ окружнаго инженера воронежско-донскаго горнаго округа, горный инженеръ, коллежскій совѣтникъ *Ковришинъ*—окружнымъ инженеромъ того же горнаго округа, съ 17 ноября.

### III.

Опредѣляются въ службу по горному вѣдомству: горные инженеры: а) изъ отставныхъ: титулярный совѣтникъ *Гаряевъ*, со 2 ноября 1907 г., б) окончившій курсъ наукъ въ горномъ институтѣ Императрицы Екатерины II, съ правомъ на чинъ коллежскаго секретаря: Александръ *Леманъ*—съ 3 августа 1907 г., Борисъ *Савичъ*—со 2 ноября 1907 г., Иванъ *Горбъ*—съ 21 ноября 1907 г. и Константинъ

*Соколовскій 3-й*—съ 28 ноября 1907 г., изъ нихъ Леманъ и Савичъ съ назначеніемъ на должности горныхъ надсмотрщиковъ при юго-восточномъ горномъ управленіи, а остальные трое съ зачисленіемъ по главному горному управленію и откомандированіемъ въ распоряженіе: *Гаряевъ*—главной конторы симскихъ заводовъ *Балашевыхъ*, *Горбъ*—правленія никополь-маріупольскаго горнаго и металлургическаго общества, оба для техническихъ занятій, и *Соколовскій 3-й*—директора геологическаго комитета, для практическихъ занятій, срокомъ на одинъ годъ, всё трое безъ содержанія отъ казны.

*Назначаются:* горные инженеры: механикъ управленія камско-воткинскаго округа, коллежскій совѣтникъ *Казариновъ*—управителемъ сварочнаго и листокатальнаго производствъ воткинскаго завода, съ 6 ноября 1907 г.; старшій смотритель златоустовскаго завода, надворный совѣтникъ *Пшеничновъ*—управителемъ артинскаго завода златоустовскаго округа, съ 21 октября 1907 г.; управитель горы Благодати и всѣхъ рудниковъ горноблагodatскаго округа, надворный совѣтникъ *Петровъ*—управителемъ верхнетуринскаго завода, съ 21 октября 1907 г.; управитель сварочнаго и листокатальнаго производствъ воткинскаго завода, коллежскій ассесоръ *Ивановъ 6-й*—управителемъ производствъ кузнечнаго, котельнаго, судового и земледѣльческихъ орудій, съ 6 ноября 1907 г.; механикъ управленія горноблагodatскаго округа (онъ же архитекторъ и смотритель чертежной) титулярный совѣтникъ *Назаровъ*—управителемъ горы Благодати и всѣхъ рудниковъ горноблагodatскаго округа, съ 21 октября 1907 г.; состоящіе по главному горному управленію: коллежскій секретарь *Пылаевъ*—исправляющимъ должность помощника окружнаго инженера екатеринославскаго горнаго округа, съ 16 октября 1907 г., съ оставленіемъ по главному горному управленію; не утвержденные въ чинѣ: *Ржепецкій* и *Кивель*—горными надсмотрщиками при юго-восточномъ горномъ управленіи—первый съ 16 октября, а второй съ 8 ноября 1907 г.

Причисляются къ Министерству Торговли и Промышленности: горные инженеры, коллежскіе совѣтники: маркшейдеръ при горномъ управленіи южной Россіи *Сутуловъ* и помощникъ окружнаго инженера II кавказскаго горнаго округа *Марковский 1-й*—оба съ 3 ноября 1907 г., и лаборантъ, состоящій при с.-петербургскомъ окружномъ пробирномъ управленіи лабораторіи Министерства Торговли и Промышленности, *Гирсъ*—съ 9 ноября 1907 г., всё трое съ оставленіемъ при исполненіи обязанностей по занимаемымъ должностямъ.

Освобождается: состоящій по главному горному управленію, горный надсмотрщикъ при горномъ управленіи южной Россіи, горный инженеръ, коллежскій секретарь *Пылаевъ*—отъ исполненія обязанностей горнаго надсмотрщика, съ 1 августа 1907 г., съ оставленіемъ по главному горному управленію и въ распоряженіи начальника горнаго управленія Южной Россіи, для техническихъ занятій.

Командируются горные инженеры:

а) по дѣламъ службы: директоръ горнаго департамента, дѣйствительный статскій совѣтникъ *Коноваловъ*—на двѣ недѣли, въ г. Варшаву, и членъ Совѣта Министра Финансовъ и горнаго ученаго комитета, дѣйствительный статскій совѣтникъ *Коцовскій*—на одинъ мѣсяцъ, въ Домброву—для выясненія и урегулированія различныхъ вопросовъ, касающихся горной промышленности въ Царствѣ Польскомъ, а горный инженеръ *Коцовскій*, кромѣ того, и для производства ревизіи западнаго горнаго управленія и подвѣдомственныхъ оному чиновъ горнаго надзора;

б) съ научною цѣлью: состоящій по главному горному управленію не утвер-

жденный въ чинѣ *Гайль*, на 6 мѣсяцевъ за границу, для изученія желѣзнаго производства на французскихъ и нѣмецкихъ заводахъ;

в) на частные заводы и промыслы и въ распоряженіе другихъ вѣдомствъ: состоящіе по главному горному управленію: коллежскій совѣтникъ *Филипповъ*—въ распоряженіе управленія нижнетагильскихъ и дуневскихъ заводовъ наслѣдниковъ П. П. Демидова, князя Санъ-Донато, съ 14 ноября 1907 г., коллежскій ассесоръ *Врадій*—въ распоряженіе владѣльца золотыхъ промысловъ въ олекминскомъ и витимскомъ округахъ В. А. Ратькова-Рожнова, съ 1 сентября 1906 г.; титулярный совѣтникъ *Ловчиновскій*—въ распоряженіе отдѣла земельныхъ улучшеній съ 1 іюля 1907 г.; коллежскій секретарь *Сидоровъ 2-й*—на александровскій южно-россійскій заводъ брянскаго общества, съ 1 сентября 1906 г., и не утвержденный въ чинѣ *Берладинъ*—въ распоряженіе акціонернаго общества сулинскаго завода, съ 10 сентября 1907 г., всѣ пятеро для техническихъ занятій, съ оставленіемъ по главному горному управленію, безъ содержанія отъ горнаго вѣдомства, первые двое VII, а остальные IX класса.

Поручается: помощнику окружнаго инженера маріупольскаго горнаго округа коллежскому ассесору *Чуцуну* исполненіе обязанностей окружнаго инженера сего округа, на время отсутствія въ отпуску статскаго совѣтника *Жолковскаго*.

Зачисляются по главному горному управленію: на основаніи ст. 182 т. VII уст. горн., по прод. 1906 г., на одинъ годъ, безъ содержанія отъ казны, горные инженеры, откомандированные для техническихъ занятій въ распоряженіе: стомпорковскаго завода, принадлежащаго графу Тарновскому, коллежскій совѣтникъ *Микошевскій*—съ 18 іюня 1907 г.; крымско-донецкаго общества, коллежскій совѣтникъ *Косенковъ*—съ 15 октября 1907 г., шиповскихъ горныхъ заводовъ, надворный совѣтникъ *Голубевъ*—съ 1 февраля 1907 г.; переселенческаго управленія, не утвержденный въ чинѣ *Пломанъ*—съ 8 ноября 1907 г.; акціонернаго общества брянскихъ копей и рудниковъ, не утвержденный въ чинѣ *Старицынъ*—съ 1 сентября 1907 г.; всѣ пять за окончаніемъ занятій; первые три VII, а остальные IX класса.

Переводится на службу по Управленію Намѣстника Его Императорскаго Величества на Кавказѣ состоящій по главному горному управленію, горный инженеръ, статскій совѣтникъ *Сорокинъ*—съ назначеніемъ на должность инженера бакинскаго градоначальства, съ 26 октября 1907 г.

Увольняются горные инженеры:

а) отъ службы: состоящіе по главному горному управленію: статскій совѣтникъ *Павловскій*—съ 5 ноября 1907 г. и коллежскій совѣтникъ *Монковский*—съ 26 октября 1907 г., оба, согласно прошенію, съ мундиромъ, чинамъ горнаго вѣдомства присвоеннымъ.

б) отъ должности: горный надсмотрщикъ при юго-восточномъ горномъ управленіи, не утвержденный въ чинѣ *Леманъ 2-й*—съ 7 ноября 1907 г., съ зачисленіемъ по главному горному управленію (IX класса), срокомъ на одинъ годъ, безъ содержанія отъ казны;

в) въ отпускъ: старшій горный инженеръ при управленіи кавказскихъ минеральныхъ водъ, дѣйствительный статскій совѣтникъ *Дрейеръ*—на одинъ мѣсяцъ; окружные инженеры горныхъ округовъ: маріупольскаго—статскій совѣтникъ *Жолковскій*—на двѣ недѣли и екатеринбургскаго—статскій совѣтникъ *Крыжановскій*—на 28 дней; помощники окружныхъ инженеровъ горныхъ округовъ:

22474

2 кавказскаго, коллежскій совѣтникъ *Марковский 1-й*—на одинъ мѣсяцъ и минусинскаго—титулярный совѣтникъ *Борейша*—на одинъ мѣсяцъ и помощникъ контролера по учету нефти на казенныхъ земляхъ Апшеронскаго полуострова, надворный совѣтникъ *Свищниковъ*—на одинъ мѣсяцъ, всѣ шесть внутри Имперіи, съ сохраненіемъ содержанія; состоящіе по главному горному управленію, коллежскіе совѣтники: *Саковичъ*—на четыре мѣсяца и *Кошниковъ*—на 28 дней, оба за границу.

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

Подписалъ врем. управляющій Министръ Торговли и Промышлен. *М. Остроградскій*.

*Отъ 2 февраля 1908 г., за № 2.*

Именнымъ Высочайшимъ указомъ, даннымъ Правительствующему Сенату въ 21 день января сего года, мнѣ Всемилостивѣйше повелѣно быть Министромъ Торговли и Промышленности.

О таковомъ Высочайшемъ соизволеніи и о вступленіи моемъ въ управленіе горнымъ вѣдомствомъ объявляю по сему вѣдомству для свѣдѣнія и надлежащаго исполненія.

Подписалъ: Министръ Торговли и Промышленности *И. Шитовъ*.

*Отъ 27 февраля 1908 г., за № 3.*

## I.

Государь Императоръ, по всеподданнѣйшему докладу Временно управляющаго Министерствомъ Торговли и Промышленности, тайнаго совѣтника Остроградскаго, 18 января 1908 г. Высочайше соизволилъ на утверждене члена Государственнаго Совѣта и Совѣта по горнопромышленнымъ дѣламъ, горнаго инженера статскаго совѣтника *Авдакова*—представителемъ по горнозаводской промышленности въ теченіе 1908 г. въ совѣтахъ по желѣзнодорожнымъ и тарифнымъ дѣламъ, а причисленнаго къ Министерству Торговли и Промышленности съ откомандированіемъ въ распоряженіе общества рязанско-уральской желѣзной дороги, горнаго инженера, статскаго совѣтника *Эрдели*—замѣстителемъ къ *Авдакову* по упомянутымъ совѣтамъ.

Членъ горнаго совѣта и вице-директоръ горнаго департамента, горный инженеръ, тайный совѣтникъ *Васильевъ*, съ Высочайшаго соизволенія, послѣдовавшаго 18 января 1908 г., уволенъ въ отпускъ по болѣзни за границу, срокомъ на два мѣсяца, съ сохраненіемъ содержанія.

## II.

Высочайшими приказами по гражданскому вѣдомству:

а) отъ 10 декабря 1907 года, за № 83.

*Уволенъ отъ службы*, согласно прошенію по болѣзни: помощникъ начальника алтайскаго округа вѣдомства кабинета Его Императорскаго Величества, горный инженеръ, дѣйствительный статскій совѣтникъ *Крупскій*—съ 17 ноября 1907 г., съ мундиромъ, чиномъ горнаго вѣдомства присвоеннымъ.

б) отъ 17 декабря 1907 г., за № 84.

По горному управленію.

*Произведены*, за выслугу лѣтъ, со старшинствомъ, горные инженеры: изъ коллежскихъ въ статскіе совѣтники: окружные инженеры горныхъ округовъ: макѣвскаго—*Сикорскій*, горловскаго—*Съянниковъ*, оба съ 1 іюля 1907 г., алмазнаго—*Орнатскій*, съ 9 іюля 1907 г., таганрогско-хрустальскаго—*Хованскій*, вернеуральскаго—*Чемолосовъ*, оба съ 15 августа 1907 г., чердынскаго—*Рупрехтъ*, съ 26 сентября 1907 г., изъ надворныхъ въ коллежскіе совѣтники: сверхштатный маркшейдеръ при горномъ управленіи южной Россіи, состоящій по главному горному управленію VII класса *Кованько*, съ 1 іюля 1905 года, помощникъ горнаго начальника олонекскихъ заводовъ *Галченко*, съ 1 іюля 1907 г., окружный инженеръ алтайскаго горнаго округа *Фрейманъ*, съ 17 іюля 1907 г.; состоящіе по главному горному управленію VII класса: *Штукенбергъ*—съ 22 августа 1907 г., *Матисенъ*—съ 29 августа 1907 г.; изъ коллежскихъ ассесоровъ въ надворные совѣтники: инженеръ для изслѣдованій, развѣдокъ и другихъ порученій при кавказскомъ горномъ управленіи *Марголюсъ*—съ 1 іюня 1907 г.; состоящіе по главному горному управленію VII класса, *Преображенскій*—съ 28 іюня 1907 года, *Апѣвъ*—съ 13 іюля 1907 г., *Крюеръ*—съ 18 іюня 1907 г., *Лачиновъ*—съ 20 іюля 1907 г., *Садовскій*—съ 24 іюля 1907 г., *Быханскій*—съ 28 іюля 1907 г., *Мыслинъ 1-й*—съ 2 августа 1907 г., *Фольтанскій*—съ 5 августа 1907 года, *Монтилевичъ*—съ 12 августа 1907 г., *Козыревъ*—съ 20 августа 1907 г., *Фенинъ 2-й*—съ 21 августа 1907 г., *Ивановъ 9-й*—съ 1 сентября 1907 г., *Коробовъ*—съ 9 сентября 1907 г., *Доборжинскій 1-й*—съ 23 іюля 1907 г.; ассистентъ горнаго института Императрицы Екатерины II, *Ефронъ*—съ 10 іюля 1907 г.; изъ титулярныхъ совѣтниковъ въ коллежскіе ассесоры: штатный ассистентъ екатеринославскаго высшаго горнаго училища по кафедрѣ горнаго искусства *Протодьяконовъ*—съ 26 марта 1907 г., состоящіе по главному горному управленію IX класса: *Теръ-Микеловъ* и *Гринбергъ 2-й*—оба съ 1 августа 1907 г.; *Брунсъ*—съ 8 августа 1907 г., *Гудковъ*—съ 10 августа 1907 г., *Дунаевъ*—съ 18 августа 1907 г., *Пашихинъ* и *Швадинъ*—оба съ 20 августа 1907 г., *Данчичъ*—съ 28 августа 1907 г., *Бьлзоровъ*—съ 4 сентября 1907 г., *Семенченко*—съ 7 сентября 1907 г., *Делярю*—съ 17 сентября 1907 г.; изъ коллежскихъ секретарей въ титулярные совѣтники: состоящіе по главному горному управленію, IX класса: *Шнее*—съ 19 іюня 1907 г., *Зыченко*, *Ждановъ* и *Лидеръ*—всѣ трое съ 1 августа 1907 г., *Илинчъ*—съ 14 августа 1907 года, *Стальновъ*—съ 13 августа 1907 г., *Стоковскій*—съ 17 августа 1907 г., *Татаровъ 2-й*—съ 23 сентября 1907 г., помощникъ окружнаго инженера кальміусскаго горнаго округа *Вершининъ*—съ 16 іюля 1907 г.; изъ губернскихъ въ коллежскіе секретари: состоящій по главному горному управленію, IX класса *Пуикаревъ*—съ 7 августа 1907 г.

*Утверждены* въ чинахъ, со старшинствомъ, горные инженеры: коллежскаго совѣтника: экстраординарный профессоръ по кафедрѣ геодезіи и маркшейдерскаго искусства въ екатеринославскомъ высшемъ горномъ училищѣ *Леонтовскій*—съ 31 мая 1907 г.; коллежскаго секретаря: состоящіе по главному горному управленію, IX кл., *Рубоахъ*—съ 16 іюня 1903 г., *Петровъ 4-й*—съ 15 октября 1904 г., *Хаустовъ*—съ 15 марта 1906 г., *Урбановичъ 2-й*—съ 8 декабря 1906 г., *Етифановъ 4-й*—съ 15 декабря 1906 г., *Злотникий*—съ 1 февраля 1907 г., *Девы 4-й* и *Драмнянъ* (онъ же *Драмповъ*)—оба съ 29 марта 1907 г., *Ченгеры 2-й*—съ 13 іюня 1907 г.,

*Макаровъ* 1-й—съ 17 іюля 1907 г., *Сокальскій*—съ 7 августа 1907 г., *Залеманъ*—11 сентября 1907 г., *Динзъ*—съ 20 іюня 1907 г., *Чернявскій*—съ 7 августа 1907 г., *Свентоховскій*—съ 10 августа 1907 г., *Скаредовъ*—съ 10 сентября 1907 г., *Томилинъ*—съ 27 сентября 1907 г., *Гайль*—съ 28 сентября 1907 года, всѣ по званію горнаго инженера.

в) отъ 21 декабря 1907 г., за № 85.

*Утвержденъ* экстраординарный профессоръ екатеринославскаго высшаго горнаго училища, горный инженеръ, коллежскій совѣтникъ *Леонтовскій*—инспекторомъ того же училища, согласно избранію, со 2 октября.

*Уволенъ* ординарный профессоръ и инспекторъ екатеринославскаго высшаго горнаго училища, горный инженеръ, статскій совѣтникъ *Лебедевъ*—отъ означенной должности инспектора, со 2 октября, по случаю избранія его секретаремъ того же совѣта.

г) отъ 14 января 1908 г., за № 3.

*Уволенъ отъ службы*, согласно прошенію, начальникъ горнаго управленія южной Россіи, горный инженеръ, тайный совѣтникъ *Зелениовъ*, съ мундиромъ, чинамъ горнаго вѣдомства присвоеннымъ.

*Умершій* исключенъ изъ списковъ: предсѣдательствовавшій въ горномъ совѣтѣ, горный инженеръ, тайный совѣтникъ *Денисовъ*—съ 29 декабря 1907 г.

*Произведены* за выслугу лѣтъ, со старшинствомъ, изъ коллежскихъ въ статскіе совѣтники причисленные къ Министерству Торговли и Промышленности горные инженеры: *Марковскій* 1-й, *Сутуловъ*—оба съ 3 ноября 1907 г., *Потовъ*—съ 1 мая 1907 г.

д) отъ 28 января 1908 г., за № 7.

По горному управленію.

*Уволенъ* отъ должности, согласно прошенію, окружный инженеръ буреинскаго округа, горный инженеръ, надворный совѣтникъ *Ходневъ*—съ 7 декабря 1907 г., по случаю назначенія его состоящимъ по главному горному управленію.

По вѣдомству Министерства Императорскаго Двора и Удѣловъ.

*Назначенъ* причисленный къ кабинету Его Императорскаго Величества, горный инженеръ, статскій совѣтникъ *Биль*—помощникомъ начальника алтайскаго округа вѣдомства кабинета Его Императорскаго Величества.

е) отъ 4 февраля 1908 г., за № 9.

*Произведены*, за выслугу лѣтъ, со старшинствомъ, горные инженеры: изъ коллежскихъ въ статскіе совѣтники: старшій учитель и инспекторъ уральскаго горнаго училища, *Соколовъ*—съ 1 сентября 1907 г.; изъ надворныхъ въ коллежскіе совѣтники: управитель кузнечно-молотовой и пудлингово-прокатной фабрикъ пермскихъ пушечныхъ заводовъ *Федоровъ*—съ 12 октября 1907 г.; изъ титулярныхъ совѣтниковъ въ коллежскіе ассесоры: смотритель кузнечно-молотовой и пудлингово-прокатной фабрикъ пермскихъ пушечныхъ заводовъ *Георіевъ*—съ 29 іюля 1907 г.; изъ коллежскихъ секретарей въ титулярные совѣтники: смотритель златоустовскаго завода, оружейной и князе-михайловской фабрикъ *Пернке*—съ 5 ноября 1907 г.

*Переименованъ*, со старшинствомъ, въ титулярные совѣтники состоящій по главному горному управленію горный инженеръ, отставной подъесаулъ арміи, *Берладинъ*—съ 12 августа 1899 г.

III.

Высочайшимъ приказомъ по морскому вѣдомству о чинахъ гражданскихъ отъ 24 декабря 1907 г., за № 672.

*Исключенъ* изъ списковъ, за смертію, артиллерійскій пріемщикъ, горный инженеръ, налворный совѣтникъ *Добронравовъ*.

IV.

Приказомъ по Главному Управленію Землеустройства и Земледѣлія, отъ 24 ноября 1907 г., за № 8, уволенъ отъ службы, согласно прошенію, преподаватель минералогіи и геологіи Императорскаго лѣснаго института, горный инженеръ статскій совѣтникъ *Кокшаровъ*—съ 21 сентября 1907 г.

V.

*Опредѣляются* въ службу: по горному вѣдомству горные инженеры: а) изъ тставныхъ: коллежскій ассесоръ *Никольскій*—съ 22 ноября 1907 г., съ назначеніемъ на должность помощника окружнаго инженера воронежско-донского горнаго округа; б) окончившіе курсъ наукъ въ горномъ институтѣ Императрицы Екатерины II, съ правомъ на чинъ коллежскаго секретаря: Иванъ *Бѣловъ*—съ 3 сентября 1907 г., Георгій *Пораковъ*—съ 20 декабря 1907 г., Николай *Грибоѣдовъ*—съ 4 января 1908 г., Александръ *Лопатинъ* и Яковъ *Панфиловъ*—оба съ 6 января 1908 г., Яковъ *Синицынъ*—съ 23 января 1908 г., Анатолій *Воскресенскій* и Василій *Красновъ*—оба съ 29 января 1908 г. и Павелъ *Эйлеръ*—съ 30 января 1908 г., изъ нихъ Бѣловъ съ назначеніемъ на должность горнаго надсмотрщика при юго-восточномъ горномъ управленіи, а остальные восемь съ зачисленіемъ по главному горному управленію IX класса, безъ содержанія отъ казны и съ откомандированіемъ въ распоряженіе: Пораковъ—арендатора имѣнія А. И. Алексѣевского въ Крестецкомъ уѣздѣ Новгородской губ., князя Мещерскаго, Грибоѣдовъ—главнаго начальника уральскихъ горныхъ заводовъ, Лопатинъ—директора александровскаго южно-россійскаго завода брянскаго акціонернаго общества, Панфиловъ—директора геологическаго комитета, Синицынъ—управленія промыслами товарищества служащихъ акціонернаго общества «К<sup>о</sup> Промышленности», Воскресенскій—англійскаго акціонернаго общества, подъ наименованіемъ «Казбекскій Синдикатъ», Красновъ—главной конторы симскихъ заводовъ Балашевыхъ и Эйлеръ—директора путиловскаго завода, изъ нихъ Грибоѣдовъ для практическихъ занятій, срокомъ на одинъ годъ, а прочіе для техническихъ занятій.

*Назначаются*—горные инженеры, состоящіе по главному горному управленію: коллежскій совѣтникъ *Штедингъ*—членомъ совѣта екатеринославскаго горнаго училища на 4 года, механикъ управленія златоустовскимъ заводомъ (онъ же архитекторъ и смотритель чертежной), надворный совѣтникъ *Синоленскій*—старшимъ смотрителемъ златоустовскаго завода (онъ же помощникъ управителя), смотритель оружейный и князе-михайловской фабрикъ, коллежскій ассесоръ *Ганьшинъ*—механикомъ управленія златоустовскимъ округомъ (онъ же архитекторъ и смотритель чертежной)—съ 5 декабря 1907 г., помощникъ контролера по учету нефти на казенныхъ земляхъ Апшеронскаго полуострова, коллежскій ассесоръ *Казасъ* 1-й—сверхштатнымъ маркшейдеромъ при кавказскомъ горномъ управленіи, съ 15 января 1908 г., смотритель оружейной и князе-михайловской фабрикъ низшаго оклада,

титulyрный совѣтникъ *Першке*—смотрителемъ тѣхъ же фабрикъ высшаго оклада; состоящіе по главному горному управленію, титulyрный совѣтникъ *Воляровичъ*—помощникомъ геолога геологическаго комитета съ 26 ноября 1907 г., коллежскій; секретарь баронъ *Врангель*—помощникомъ контролера по учету нефти на казенныхъ земляхъ Апшеронскаго полуострова, съ 15 января 1908 г.

*Поручается*: помощнику столоначальника горнаго департамента горному инженеру, титulyрному совѣтнику *Гусятникову*, временно, впредь до особыхъ распоряженій, исполненіе обязанностей столоначальника, съ выдачею содержанія, должности столоначальника присвоеннаго и съ зачисленіемъ по главному горному управленію, съ 23 января 1908 г.

*Увольняются* горные инженеры: а) отъ службы: состоящіе по главному горному управленію статскіе совѣтники: *Грауманъ*—съ 1 января 1908 г. и *Василевскій* 1-й—съ 10 января 1908 г., оба, согласно прошенію, съ мундиромъ, чинамъ горнаго вѣдомства присвоеннымъ; коллежскіе совѣтники: баронъ *Клодтъ-фонъ-Юриенбургъ*—съ 1 мая 1906 г. и *Кузнецовъ* 3-й—съ 15 декабря 1906 г., оба на основаніи ст. 182 т. VII уст. горн., по прод. 1906 г.

б) отъ должности: столоначальникъ горнаго департамента, надворный совѣтникъ *Савицкій*, согласно прошенію, съ 23 января 1908 г., съ зачисленіемъ по главному горному управленію, на основаніи ст. 182 уст. горн. по прод. 1906 г., срокомъ на одинъ годъ, безъ содержанія отъ казны.

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

Подписалъ: Министръ Торговли и Промышленности, *И. Шиповъ*.

Отъ 4 марта 1908 г., за № 4.

## I.

Государь Императоръ, по всеподданнѣйшему докладу Министра Торговли и Промышленности, въ 11 день февраля сего года, Высочайше соизволилъ на командированіе управителя верхнетуринскаго завода, горнаго инженера, надворнаго совѣтника *Петрова* 2-го въ Швецію, срокомъ на три мѣсяца, для присутствованія при испытаніи на заводѣ *Guldmedschytte* по способу Грендала гороблагодатской руды и для ознакомленія съ устройствомъ и дѣятельностью другихъ, пользующихся извѣстностью, рудообогатительныхъ фабрикъ въ Швецію.

## II.

Высочайшими приказами по гражданскому вѣдомству:

а) Отъ 21 января 1908 г., за № 6.

Назначенъ помощникъ окружнаго инженера екатеринославскаго горнаго округа, горный инженеръ, коллежскій совѣтникъ *Москвинъ* 2-й—окружнымъ инженеромъ граничнаго горнаго округа, съ 1 января.

б) Отъ 11 февраля 1908 г., за № 10.

По вѣдомству Главнаго Управленія Землеустройства и Земледѣлія.

Уволенъ, согласно прошенію, чиновникъ особыхъ порученій VI класса при переселенческомъ управленіи, состоящій по главному горному управленію, горный инженеръ, надворный совѣтникъ *Ширяевъ*—отъ первой изъ означенныхъ должностей, съ 1 января.

в) Отъ 18 января 1908 г., за № 11.

Умершій исключенъ изъ списковъ: управляющій уральскою лабораторіею и золотосплавочною, горный инженеръ, статскій совѣтникъ *Панцержинскій*,—съ 13 января.

г) Отъ 21 февраля 1908 г., за № 12.

Назначены: директоръ екатеринославскаго высшаго горнаго училища, горный инженеръ, дѣйствительный статскій совѣтникъ *Сучковъ*—членомъ горнаго ученаго комитета и вице-директоромъ горнаго департамента; геологъ геологическаго комитета, горный инженеръ, статскій совѣтникъ *Борисякъ*—старшимъ геологомъ того же комитета, съ 11 декабря 1907 г.

Уволенъ, согласно прошенію: членъ горнаго совѣта, вице-директоръ горнаго департамента, горный инженеръ, тайный совѣтникъ *Васильевъ* 1-й—отъ названной должности вице-директора.

### III.

Высочайшими приказами по морскому вѣдомству о чинахъ гражданскихъ, отъ 11 февраля 1908 г., за № 679.

Назначенъ: состоящій по главному горному управленію, горный инженеръ, коллежскій секретарь *Сидоровъ*—артиллерійскимъ пріемщикомъ, съ оставленіемъ по главному горному управленію.

### IV.

Приказомъ Министра Торговли и Промышленности, отъ 11 февраля 1908 г. за № 2.

Причисленъ, согласно прошенію, къ Министерству: столоначальникъ отдѣла учебнаго, горный инженеръ, коллежскій совѣтникъ *Дмитріевъ*,—съ оставленіемъ при исполненіи обязанностей столоначальника названнаго отдѣла, съ 6 декабря 1907 года.

### V.

Опредѣляются въ службу по горному вѣдомству: горные инженеры, окончившіе курсъ наукъ въ горномъ институтѣ Императрицы Екатерины II, съ правомъ на чинъ: а) коллежскаго секретаря: Павелъ *Гудковъ*—съ 2 февраля 1908 г., Николай *Растрепинъ*—съ 12 февраля 1908 г., Борисъ *Юматовъ*—съ 13 февраля 1908 г., Иванъ *Абакумовъ* и Алексѣй *Субботинъ*—оба съ 18 февраля 1908 г., и б) губернскаго секретаря: Николай *Ферстеръ*—съ 12 февраля 1908 г.—всѣ шесть съ зачисленіемъ по главному горному управленію (IX класса), безъ содержанія отъ казны, и съ откомандированіемъ въ распоряженіе: Гудковъ—главнаго начальника уральскихъ горныхъ заводовъ, Растрепинъ—нефтепромышленнаго товарищества «Туапсе», Юматовъ—путиловскаго завода, Абакумовъ—начальника юго-восточнаго горнаго управленія, Субботинъ—акціонернаго общества «Сормово», Ферстеръ—харьковскаго порайоннаго комитета по урегулированію массовыхъ перевозокъ грузовъ по желѣзнымъ дорогамъ, при чемъ Гудковъ и Абакумовъ для практическихъ занятій, срокомъ на одинъ годъ, а остальные для техническихъ занятій.

Отчисляются отъ Министерства Торговли и Промышленности, причисленные къ Министерству, горные инженеры, статскіе совѣтники: *Поповъ* 1-й, *Сутуловъ*,

*Эрдели* и *Марковский* 1-й, всѣ четыре съ 14 февраля 1908 г., съ утвержденіемъ *Сутулова* въ должности маркшейдера при горномъ управленіи южной Россіи, *Марковского* 1-го въ должности помощника окружнаго инженера II кавказскаго горнаго округа и съ зачисленіемъ *Попова* и *Эрдели* по главному горному управленію (VII класса), изъ нихъ перваго съ прикомандированіемъ къ горному департаменту, съ сохраненіемъ получаемаго имъ содержанія, а втораго съ откомандированіемъ въ распоряженіе общества путиловскихъ заводовъ, безъ содержанія отъ казны, обоихъ для техническихъ занятій.

Назначается состоящій по главному горному управленію, не утвержденный въ чинѣ *Грибоѣдовъ*—смотрителемъ саткинскаго завода, съ 15 января 1908 г.

Утверждается горный инженеръ, коллежскій совѣтникъ *Свицынъ*—членомъ отъ горнопромышленниковъ въ екатеринославскомъ по фабричнымъ и горнозаводскимъ дѣламъ присутствіи на срокъ съ 7 февраля сего года по 12 мая 1909 года.

Командируются горные инженеры:

а) съ научной цѣлью, за границу: геологъ геологическаго комитета, коллежскій совѣтникъ *Фаасъ*, срокомъ на три мѣсяца; помощникъ геолога геологическаго комитета, титулярный совѣтникъ *Воларовичъ*, срокомъ на три мѣсяца, для ознакомленія съ нефтяными мѣсторожденіями Румыніи и Галиціи; состоящій по главному горному управленію, не утвержденный въ чинѣ *Плюманъ*, срокомъ на полгода, для усовершенствованія въ теоретической и прикладной геологіи;

б) для техническихъ занятій: состоящіе по главному горному управленію: статскій совѣтникъ *Митинскій*—въ распоряженіе главнаго правленія имѣніемъ графини Н. А. Стенбокъ-Ферморъ съ 15 января 1908 г.; коллежскіе совѣтники: *Глинковъ* и *Плетнеръ* на Катавъ и Юрюзань-ивановскіе заводы князя К. Е. Бѣлосельскаго-Бѣлозерскаго—первый съ 1 августа 1907 г.; второй—съ 7 января 1908 г.; надворный совѣтникъ *Чижевскій*—въ распоряженіе общества коломенскаго машиностроительнаго завода, съ 16 декабря 1907 г.; коллежскіе ассесоры: *Брезинувъ*—на верхъ-исетскіе заводы наслѣдниковъ графини Н. А. Стенбокъ-Ферморъ, съ 1 ноября 1907 г., *Тринклеръ*—въ распоряженіе бюро изслѣдованій почвы С. Г. Войслава, съ 1 сентября 1907 г., *Джанпаладовъ*—въ распоряженіе нефтепромышленнаго и торговаго общества «А. И. Манташевъ и К<sup>о</sup>», съ 1 июня 1907 г., титулярные совѣтники: *Шмотинъ*—въ распоряженіе федоровскаго золотопромышленнаго общества, съ 1 декабря 1907 г., *Семеновъ* 2-й—въ распоряженіе управления богословскаго горнаго округа, съ 24 января 1908 г., *Рюминъ*—въ распоряженіе главнаго правленія имѣніемъ наслѣдниковъ графини Н. А. Стенбокъ-Ферморъ, съ 20 июня 1907 г., *Гурскій*—въ распоряженіе русскаго донецкаго общества заводской и каменноугольной и заводской промышленности, съ 14 ноября 1907 г., *Ждановъ*—въ распоряженіе никополь-маріупольскаго горнаго и металлургическаго общества, съ 1 декабря 1907 г.; коллежскіе секретари: *Полевой*—въ распоряженіе директора геологическаго комитета, съ 30 ноября 1907 г., *Пеніонжекъ*—на каменноугольные рудники товарищества В. А. Рассушина и К<sup>о</sup> въ Иркутской губ., съ 13 іюля 1906 г., *Пушкаревъ*—въ распоряженіе рутченковскаго горнопромышленнаго общества, съ 23 ноября 1907 г., *Злотнищкій*—въ распоряженіе акціонернаго общества сулинскаго завода, съ 20 января 1908 г., *Цухановъ*—въ распоряженіе средне-азиатскаго нефтепромышленнаго товарищества Санто, Н. Цухановъ и К<sup>о</sup>, съ 1 августа 1907 г., *Духонъ*—на балтійскій судостроительный

и механической заводъ, съ 11 декабря 1907 г. и не утвержденный въ чинъ *Леманъ* 2-й—на обуховскій сталелитейный заводъ, съ 2 января 1908 г., всѣ девятнадцать съ оставленіемъ по главному горному управленію, безъ содержанія отъ казны, изъ нихъ первые семь VII, а остальные IX класса.

Зачисляются по главному горному управленію, на основаніи ст. 182 уст. горн., по прод. 1906 г., на одинъ годъ, безъ содержанія отъ казны, горные инженеры, коллежскіе совѣтники: *Ставровскій* 2-й, съ 1 іюня 1907 г., *Грумъ-Гржимайло*—съ 1 іюля 1907 г. *Маюровъ* 1-й—съ 1 ноября 1907 г.; надворные совѣтники: *Муравскій*—съ 1 января 1907 г., *Ширяевъ*—съ 1 января 1908 г.; титулярные совѣтники: *Германъ*—съ 10 іюня 1907 г., *Гаряевъ*—съ 6 февраля 1908 г., коллежскій секретарь *Енько*—съ 1 декабря 1907 г. и неутвержденный въ чинъ *Каркъ*—съ 1 января 1908 г., изъ нихъ Ширяевъ за увольненіемъ отъ должности чиновника особыхъ порученій при переселенческомъ управленіи, а остальные за окончаніемъ техническихъ занятій.

Увольняются горные инженеры:

а) отъ службы: состоящіе по главному горному управленію коллежскіе совѣтники: *Грабинскій*—съ 12 января 1908 г., *Шаринъ*—съ 31 января 1908 г. и титулярный совѣтникъ *Покровскій*—съ 14 января 1908 г., изъ нихъ Грабинскій и Шаринъ согласно прошенію, съ мундиромъ, чинамъ горнаго вѣдомства присвоеннымъ.

б) отъ должности: преподаватель горныхъ наукъ лисичанской штейгерской школы губернский секретарь *Яелловичъ*—съ 9 декабря 1907 г., согласно прошенію съ зачисленіемъ по главному горному управленію (IX класса), на одинъ годъ, безъ содержанія отъ казны.

в) въ отпускъ: начальникъ юго-восточнаго горнаго управленія тайный совѣтникъ *Вагнеръ*—на 28 дней; дѣйствительные статскіе совѣтники: горный начальникъ камско-воткинскаго округа *Воронцовъ*—на два мѣсяца, помощникъ начальника горнаго управленія южной Россіи *Павловъ*—на двѣ недѣли; статскіе совѣтники окружные инженеры горныхъ округовъ: томскаго—*Бересневичъ*—на два мѣсяца, калужско-смоленскаго—*Танскій*—на одинъ мѣсяцъ, вятскаго—*Подымовскій*—на 10 дней, управляющій уральскою химическою лабораторіею и золотосплавочной *Панцержинскій*—на двѣ недѣли, съ 25 декабря 1907 г., окружный инженеръ минусинскаго горнаго округа коллежскій совѣтникъ *Волконскій*—на два мѣсяца; надворные совѣтники: окружный инженеръ зейскаго горнаго округа *Красильниковъ*—на четыре мѣсяца, управитель верхнетуринскаго завода *Петровъ* 2-й—на одинъ мѣсяцъ, помощникъ маркшейдера томскаго горнаго управленія коллежскій ассесоръ *Соломинъ* 2-й—на два съ половиною мѣсяца; титулярные совѣтники: помощникъ окружнаго инженера енисейскаго горнаго округа *Крыловъ*—на четыре мѣсяца, геологъ иркутскаго горнаго управленія *Малявкинъ*—на два мѣсяца, всѣ тринадцать съ сохраненіемъ содержанія; состоящіе по главному горному управленію: коллежскіе совѣтники: *Кошницкій*—на 28 дней, *Кольбергъ*—на двѣ недѣли, *Ивановъ* 5-й—на четыре мѣсяца, *Жуковскій* 2-й—на два мѣсяца, *Симсонъ*—на два мѣсяца, надворный совѣтникъ *Цейдлеръ*—на одинъ мѣсяцъ; титулярные совѣтники: *Пальчинскій*—на четыре мѣсяца, *Гринбергъ* 2-й—на два мѣсяца; коллежскіе секретари: *Карпинскій* 6-й—на три мѣсяца, *Хаустовъ*—на одинъ мѣсяцъ, *Коленскій*—на два мѣсяца, *Драмлянцъ*—на полтора мѣсяца, *Марулисъ*—на четыре мѣсяца, изъ нихъ: Вагнеръ, Воронцовъ, Павловъ, Бересневичъ, Танскій, Подымовскій,

Панцержинскій, Красильниковъ, Соломинъ 2-й, Крыловъ и Хаустовъ внутри Имперіи, Малявкинъ внутри Имперіи и за границу, остальные за границу.

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

Подписаль: Министръ Торговли и Промышленности *И. Шиповъ*.

Отъ 5 марта 1908 г., за № 5.

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 г. мнѣнія Государственнаго Совѣта объ утвержденіи положенія о горномъ институтѣ на производство при поступленіи на государственную службу въ чинъ коллежскаго секретаря: *Соколовскій* Викторъ, *Пятницкій* Владиміръ, *Некозъ* Александръ, *Перловъ* Алексѣй, *Левченко* Евгеній, *Яцевичъ* Богумилъ, *Лёсигъ* Николай, *Подановскій* Александръ, *Круловскій* Михаилъ, *Бьловъ* Василій, *Щировскій* Владиміръ, *Батюшковъ* Дмитрій, *Бауеръ* Георгій, *Корсакъ* Станиславъ, *Теръ-Нерсеговъ* Карапетъ (онъ же Герасимъ), *Нисаревъ* Донактъ, *Сущевскі* Дмитрій, *Баклановъ* Дмитрій, *Субботинъ* Игорь, *Кожевниковъ* Николай, *Веселкинъ* Владиміръ, *Басовъ* Алексѣй, *Даниловъ* Вадимъ, *Галинъ* Анатолій, *Розенбергъ* Яковъ, *Виноградовъ* Александръ, *Реутовскій* Николай, *Юмашевъ* Борисъ, *Эрасси* Николай, *Пьховскій* Владиміръ, *Новгородскій* Михаилъ, *Росселевичъ* Александръ, *Ханженковъ* Александръ, *Булахъ* Иванъ, *Дайхесъ* Исаакъ.

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

Подписаль: Министръ Торговли и Промышленности *И. Шиповъ*.

# ГОРНОЕ И ЗАВОДСКОЕ ДѢЛО.

## КАТАСТРОФА 1906 ГОДА ВЪ COURRIÈRES.

Горн. инж. А. Н. Митинскаго.

### ГЛАВА I.

#### До катастрофы.

Compagnie des Mines de Houille de Courrières въ Billy Montigny одна изъ наиболѣе крупныхъ угле-промышленныхъ компаній Франціи. Добыча ея простиралась до 200,000 тоннъ въ мѣсяцъ, уступая только немного Bruay и затѣмъ Lens, дающему въ годъ 3.300,000 тоннъ угля.

Общество основано въ 1852 г. и преобразовано въ анонимное въ 1897 г. Номинальный складочный капиталъ его—6.000,000 франковъ изъ 60,000 акцій.

Стофранковыя акціи котировались до катастрофы по 3,000 франковъ; послѣ—онѣ потеряли около  $\frac{1}{3}$  стоимости.

Въ деньгахъ у компаніи недостатка не было. Поэтому дороговизна того или другого устройства извиненіемъ для нея служить не можетъ.

На планѣ I (см. тб. черт. I) показана концессія компаніи и въ общихъ чертахъ разрабатываемые ею пласты. На сѣверѣ концессіи угли очень тощіе.

Въ главныхъ шахтахъ (южныхъ) работаютъ длиннопламенные угли, примѣрно, на 30—35% летучихъ веществъ.

Пласты мѣсторожденія средней мощности.

Паденіе пластовъ сильно мѣняется. На сѣверѣ даже южныхъ шахтъ пласты очень пологіе, порой горизонтальные. На югѣ пласты опрокинуты, образуя „сгошон“, особенно замѣтный изъ числа пострадавшихъ шахтъ въ № 3.

Разработка велась съ обрушеніемъ кровли забоями по паденію, которые подвигались по простиранію въ обѣ стороны отъ предѣльных линій. Закладка существовала, какъ исключеніе—только породой, получаемой при самой отбойкѣ и проходкѣ подготовительныхъ выработокъ.

Отбойка производилась гризутиномъ, а черный порохъ былъ изъятъ изъ употребленія послѣ бывшаго, около 10 лѣтъ назадъ, крайне незначительнаго взрыва пыли.

Рудничнаго газа никогда замѣчено не было (какъ и послѣ катастрофы). Работали съ открытыми лампами, кромѣ нѣкоторыхъ работъ нижнихъ этажей, гдѣ были предписаны предохранительныя лампы, какъ мѣра предосторожности.

Пыли угольной много. Взрывныя работы производятся съ предварительнымъ увлажненіемъ брызгами. Это я видѣлъ,—но былъ я послѣ катастрофы.

Пластовъ цѣлая свита, находящихся другъ отъ друга на 20—25 метровъ разстоянія.

Разработка ихъ ведется цѣлымъ рядомъ шахтъ.

Пласты сильно перебиты многими сбросами.

На черт. II (см. тб. черт. II) показано схематически соединеніе этихъ шахтъ между собой.

Пострадалъ отъ взрыва комплексъ шахтъ № 2, № 3 и № 4/11. Соединенія къ остальнымъ пострадали очень мало (рудничные дворы).

Вентиляція этого комплекса показана на черт. II. Воздухъ входилъ черезъ шахту № 3. Небольшое вентиляціонное отдѣленіе ея служило для всасыванія воздуха изъ небольшого замкнутого цикла выработокъ этой шахты. По № 2 всасывался воздухъ изъ шахты № 3 и отчасти изъ работъ шахты № 6.

Шахта № 4/11 двойная, на разстояніи 45 метровъ стволъ отъ ствола шахты. По шахтѣ № 11 воздухъ входилъ въ рудникъ, а выходилъ, по № 4. Кромѣ того часть воздуха поступала къ шахтѣ № 4 изъ шахтъ № 3 и № 5.

На черт. III (см. тб. черт. III) данъ общій схематическій планъ вентиляціи шахтъ на февраль, съ показаніемъ стрѣлками направленія струй воздуха, а цифрами—измѣренныхъ количествъ его, температуры и числа работавшихъ въ данной струѣ въ наибольшей смѣнѣ людей.

Какъ видно, планъ вентиляціи отличается крайней сложностью.

Струи воздуха переходятъ изъ пласта въ пластъ, пересекаются и т. д. Особенно любопытенъ въ этомъ отношеніи планъ работъ шахты № 4.

Разстройство такого сложнаго плана, очевидно, легко. Изъ работъ шахты № 4 спаслись очень немногіе. Большинство погибло отъ асфиксіи.

На чертежѣ III черезъ каждые сто метровъ нанесены прямоугольныя оси координатъ, центромъ коихъ служитъ шахта № 2. Въ дальнѣйшемъ описаніи цифры относятся къ этой системѣ.

Въ самомъ концѣ февраля 1906 года въ пластѣ „Cécile“ около 280 уровня (отъ устья шахты № 2) одинъ изъ крѣпильщиковъ опрокинутой лампой зажегъ пожаръ крѣпи (мѣсто пожара—абсцисса 1400, ордината—40).

Пожаръ этотъ былъ въ исходящей струѣ, его можно было легко изолировать.

Поэтому рѣшили уединить его, не прекращая работъ въ шахтѣ, и

съ этой цѣлью закрыли доступъ къ нему воздуха, возведя кирпичную перемычку (№ 1 на черт. IV тб. II). Такъ какъ это, вслѣдствіе неплотности окружающихъ обрушеній, не повлекло за собой прекращенія исхода дыма, постепенно построили кирпичныя же переборки ниже по пласту, т. е. №№ II и III (черт. IV тб. II).

Тѣмъ не менѣе дымъ пожара продолжалъ быть замѣтнымъ въ квершлагахъ шахты № 3 уровня 280. Тогда построили перемычки 1 и 2. Тѣмъ не остановили дыма.

Рѣшили построить еще перемычки 3, 4 и 5—на всѣхъ возможныхъ выходахъ струи воздуха отъ пожара.

Перемычки 3, 4 и 5 были легкія, всего въ 25 сантиметровъ толщины. Перемычки 1 и 2 толстыя, покрытыя еще слоемъ цемента.

Перемычки были готовы къ 10-му марта.

Послѣ взрыва перемычки №№ I, II, III, а также 1, 2 и 3 остались невредимы. Перемычки 4 и 5 опрокинуты внутрь на западъ, по направленію отъ квершлага.

Этому пожару, хотя и находящемуся въ пластѣ „Cécile“, отдѣленному отъ наиболѣе пострадавшаго пласта „Josephine“, пластомъ „St. Barbe“ и 50 м. породой (правда сильно нарушенной) и приписывали въ началѣ вину катастрофы.

## ГЛАВА II.

### Катастрофа.

Около 4<sup>1</sup>/<sub>2</sub> часовъ утра субботы 10 марта закрыли верхніе перемычки, изолировавшія огонь пласта „Cécile“ шахты № 3. Въ 6<sup>3</sup>/<sub>4</sub> часа утра раздался взрывъ и изъ трехъ шахтъ: 2, 3 и 4 выброшены были клубы дыма. Стекла надшахтныхъ зданій 11 и 4 были разбиты. Одинъ изъ рабочихъ, находившихся у устья шахты № 4, былъ подброшенъ на высоту нѣсколькихъ метровъ и тяжело раненъ.

Деревянная переборка, отдѣляющая вентиляціонное отдѣленіе отъ отдѣленія для клѣтей шахты № 3, была вся сразу сломана.

Части ея, совмѣстно съ расколами, поддерживающими ее, и направляющія нагромоздились въ шахтѣ, образовавъ пробку, мѣшавшую спускаться по шахтѣ ниже 130 метровъ. Такимъ образомъ, всѣ горизонты этой шахты были лишены доступа сверху. Пробка эта не была разобрана и во время моего посѣщенія въ апрѣлѣ.

Сначала, въ виду совпаденія между задѣлкой перемычекъ и взрывомъ, рѣшили, что причина взрыва есть пожаръ шахты № 3 въ пластѣ „Cécile“. Соотвѣтственно этому и строились предположенія о причиненныхъ взрывомъ разрушеніяхъ.

Въ настоящее время, комиссіей по изслѣдованію причинъ взрыва и отвѣтственности за него, производится тщательное изслѣдованіе всей

шахты, наносятся на карту направленія взрывной волны (о которомъ судятъ по поломкамъ, коксу, направленію полета предметовъ и т. д.), но работа эта еще далеко не закончена къ моему отъѣзду, ибо она очень кропотлива, да и значительная часть работъ еще не освобождена отъ обваловъ и недоступна.

Въ общемъ картина разрушенія въ разныхъ частяхъ шахтъ неодинакова. Далѣе, я говорю объ обрушеніяхъ, но таковыя зависятъ не только отъ силы взрыва, но и отъ прочности породъ и качествъ крѣпи.

Главный пострадавшій пластъ „Josephine“; затѣмъ пострадали „St. Barbe“, „Marie“ и гораздо меньше „Cécile“.

Пострадали горизонты отъ 340 до 303 шахты № 2, горизонты 326 и 303 шахты № 3, и 299 и 331 шахты № 4/11. Остальные горизонты пострадали мало. Конечно, пострадали рудничные дворы у начала квершлаговъ и т. д.

Равнымъ образомъ послѣ взрыва всѣ пласты и всѣ горизонты пострадали, но не отъ механическаго дѣйствія газовъ взрыва, а отъ задуванія почвы и кровли, постепенно разрушающей крѣпъ; всѣ работы заполнились равнымъ образомъ газами, задушившими рабочихъ.

Несомнѣнно, гораздо больше жертвъ пало отъ удушенія, чѣмъ отъ взрыва. Это подтверждается нахожденіемъ рабочихъ одѣтыми (при работѣ они полуголые), нахожденіемъ труповъ ихъ вдали отъ мѣстъ, гдѣ работали эти люди, тѣмъ, что трупы лежатъ въ большинствѣ ничкомъ, лицомъ книзу и т. д.

Въ шахтѣ № 2 механическихъ разрушеній сравнительно меньше, чѣмъ въ другихъ. Всѣ работы правѣе (см. тб. черт. III), т. е. восточнѣе шахты не пострадали (я говорю здѣсь, какъ и въ дальнѣйшемъ, лишь о механическихъ дѣйствіяхъ взрыва), ибо были выше горизонта взрыва. Пострадали лишь слегка рудничные дворы.

Въ работахъ пластовъ шахты номеръ 2, находящихся западнѣе шахты, можно съ большой ясностью прослѣдить направленіе взрыва. Онъ прошелъ отъ работъ шахты № 3 очень явно по сбойкѣ уровня 326 „Josephine“ (Marie) (ордината 500, абсциссы 1000—900) и по основному штреку уровня 326 (ордината 500, абсциссы 900—600); далѣе онъ слѣдовалъ придерживаясь все время ординаты 500, до абсциссы 325, гдѣ спустился по бремсбергу, идущему отъ ординаты 325 этого же уровня къ основному штреку уровня 340 „Josephine“ (координаты нижняго конца бремсберга—абсцисса 125, ордината 225); затѣмъ, взрывъ прошелъ по штреку 340, а затѣмъ—по сбойкѣ вышелъ на сѣверный квершлагъ 340 (ордината 200, абсцисса 30), промчался по нему, исковеркавъ его желѣзную крѣпъ (двутапровыя балки прямо изуродованы въ сторону шахты) и вышелъ по шахтѣ кверху, заваливъ по дорогѣ на уровнѣ между 340 и 306 гезенкъ (абсцисса 30, ордината 120), по верхней части котораго спаслись на уровень 258 рабочіе уровня 306.

На пути взрыва были сильные обвалы: въ бремсбергѣ (абсцисса 250, ордината 400) и штрекѣ (абсцисса 450, ордината 500). Пожаръ пласта „Josephine“ начался въ бремсбергѣ (см. далѣе) немного восточнѣ послѣдняго обвала.

Сбойка „Marie“ уровня 322, представляющая какъ бы продолженіе штрека „Josephine“ уровня 326 и идущая отъ абсциссы 1020 и ординаты 500, извиваясь къ сѣверу, а затѣмъ поворачивая къ юго-западу, до пересѣченія съ квершлагомъ (абсцисса 1300, ордината 400) того же уровня, была почти сплошь обрушена. За пересѣченіемъ квершлагомъ—обрушена была ея часть (обрушенія главныхъ выработокъ шахтъ № 2 и № 3-я показанъ на планахъ косыми линіями). Породы, въ которыхъ пробита сбойка твердая—это было скорѣе не обрушеніе, а разрушеніе крѣпи. Черезъ 2 мѣсяца я шелъ здѣсь, почти не сгибаясь.

По обѣ стороны отъ взрывной волны люди въ выработкахъ погибли отъ асфиксіи. Въ маѣ еще я видѣлъ въ бремсбергахъ, спускающихся на уровень 326 „Josephine“, трупы. Всѣ эти смерти были не непосредственно отъ взрыва.

Сбойка уровня 303 „Josephine“, извивающаяся вблизи ординаты 1001 между абсциссами 1300 (квершлагъ отъ № 3) и 950, также была обрушена, но не вполне,—можно было пролѣзть. На абсциссѣ 850 при ординатѣ 90 замѣтны слѣды кокса; восточнѣ слѣдовъ взрыва не замѣтно.

Перехожу къ работамъ собственно шахты № 3, на которую падало сначала все обвиненіе въ взрывѣ.

Тутъ слѣды взрыва замѣтны вездѣ, кромѣ опрокинутыхъ частей пласта (южный stochon—см. выше), пластовъ: „Cécile“, „Adelaide“, „St. Barbe“, „Josephine“.

Въ этажѣ 280 пласта „Josephine“ слѣдовъ механическаго дѣйствія взрыва нѣтъ.

Сѣверный квершлагъ уровня 303 обваленъ почти по всей длинѣ часть южнаго квершлага этого же уровня постигла та же участь.

Вся сѣверная часть разработокъ сильно повреждена.

Гезенкъ, идущій отъ уровня 326 къ 280 (ордината 500, абсцисса 1300), совершенно обрушенъ. Немного сѣвернѣ его начинается сплошной обвалъ.

Обрушенія достигаютъ тутъ высоты 5—6 метровъ.

Совершенно обрушенъ также штрекъ „Marie“ (абсцисса 1320, ордината 400).

Является предположеніе, какъ будто центромъ взрыва была именно сѣверная часть работъ шахты № 3. Между тѣмъ пожаръ (первоначальный) былъ въ южной части работъ.

Обрушенія южнаго квершлага уровня 326 показаны на планѣ штриховкой.

Обрушенъ вполне штрекъ уровня 326 „Josephine“ (идущій отъ абс-

циссы 0, ординаты 1300 на западъ) протяженіемъ, примѣрно, на 500 метровъ.

Штрекъ уровня 326 пласта „St. Barbe“ (отъ абсциссы 1300, ординаты 125) обрушенъ метровъ на 150.

Штреки того же уровня „Cécile“ къ востоку отъ квершлага несутъ легкіе слѣды взрыва, направлявшагося на востокъ.

На ординатѣ 320 при абсциссѣ 1580 есть обвалъ (можетъ быть, это результатъ встрѣчи двухъ волнъ взрыва, пробѣжавшихъ по двумъ штрекамъ „Cécile“ уровня 326).

Западнѣе упомянутыхъ разрушеній въ уровнѣ 326 вплоть до работъ шахты № 4—никакихъ слѣдовъ взрыва нѣтъ.

Между разрушеніями работъ обѣихъ шахтъ есть какъ бы мертвая зона, въ которой незамѣтно ничего, какъ будто бы въ каждой шахтѣ былъ свой взрывъ.

Во всемъ югѣ горизонта 299 шахты № 4 нѣтъ никакихъ обваловъ или разрушеній. На сѣверѣ есть нѣсколько обрушеній.

Горизонтъ 383 обрушеніями не тронутъ. Въ уровнѣ 331 и на сѣверѣ и на югѣ масса обрушеній. Пострадали всѣ пласты.

Обрушенія уровня 299 всѣ произошли въ работахъ „Josephine“ (отъ квершлага 299—абсцисса 2450, ордината 30, до абсциссы 2200 и ординаты 200). Этотъ уровень „Josephine“ совершенно отдѣленъ отъ другихъ работъ того же уровня; онъ узкой сбойкой соединенъ съ „Josephine“ 326 (абсцисса 1900, ордината—100). По этой сбойкѣ вѣроятно и прошелъ взрывъ. Сбойка невинна.

Пласть „Marie“, образующій родъ котловины, пересѣкаемой квершлагомъ, мощный и со слабой кровлей, далъ очень большое число обваловъ во всѣхъ работахъ уровня 331.

Пласть „Josephine“ пострадалъ очень сильно; обрушенія его доходятъ почти до самаго горизонта 299; горизонтъ 331 обрушенъ. Уцѣлѣли лишь самыя южныя части (ордината—550) тамъ, гдѣ работы шли въ опрокинутой части пласта. Аналогично уцѣлѣли и подобныя же работы „St. Barbe“ (около ординаты 500).

„St. Barbe“ горизонта 331 сильно пострадалъ около абсциссы 2750 при ординатѣ—300; это мѣсто встрѣчи его съ „Josephine“.

Послѣдствіями взрыва явились два пожара. Одинъ изъ нихъ, наиболѣе значительный и оказавшій громадное вліяніе на весь ходъ спасательныхъ работъ, находится въ пластѣ „Josephine“ (абсцисса 450, ордината 550) въ работахъ шахты № 2, на уровнѣ 326 метровъ. Онъ обнаруженъ 15-го марта.

Другой, небольшой пожаръ обнаруженъ въ самомъ концѣ мая мѣсяца въ работахъ пласта „Josephine“ шахты № 3—абсцисса 800, ордината 300. Обнаруженъ онъ въ верхней части работъ по возстанію отъ „Josephine“ уровня 326. Работы эти лежатъ въ сторонѣ отъ главнаго тока воздуха;

скоплявшаяся около пожара углекислота мѣшала ему распространяться далѣе.

Его обнаружили при поискахъ за трупами и рѣшили не заливать, а изолировать перемычками, которыя и были построены.

Изъ всего вышеупомянутаго видно, что наиболѣе пострадалъ во всѣхъ шахтахъ пласть „Josephine“.

Центръ взрыва, какъ будто, въ сѣверѣ работъ шахты № 3.

Между сильно поврежденными частями встрѣчаются совершенно не-вредимыя сбойки.

Очевидно, что сказать что либо о причинѣ взрыва пока нельзя.

Рудничнаго газа ни до, ни послѣ катастрофы не найдено и слѣдовъ.

Въ первое время, послѣ катастрофы, обнаружены значительныя количества окиси углерода.

Послѣдняя обнаружена была также въ выходящихъ струяхъ воздуха во время горѣнія въ мѣстѣ пожара (большого) въ „Josephine“.

### ГЛАВА III.

#### Спасшіеся отъ катастрофы.

Сообразно степени разрушенія и силѣ взрыва въ разныхъ мѣстахъ ихъ, количество спасшихся рабочихъ изъ различныхъ точекъ работъ разное.

Въ работахъ шахты № 2 взрывъ произвелъ наибольшія опустошенія въ пластвѣ „Josephine“ (уровень 340)—все рабочіе отчасти убиты взрывомъ, отчасти задохлись.

Рабочіе пласта „St. Barbe“ спаслись, примѣрно, въ половинномъ числѣ. Они, равно, какъ и рабочіе „Julie“ могли вскарабкаться по гезенку (на тб. черт. III ордината 110, абсцисса 40), соединяющему три горизонта работъ, и выйти къ номеру 2. Тѣ рабочіе, которые рѣшились переждать внизу гезенка, задохлись. Изъ пласта „Julie“, работы котораго на горизонтѣ 307, спаслись все (около 100), за исключеніемъ 9 задохшихся.

Всего въ работахъ шахты № 2 на 563 рабочихъ, погибшихъ было 164.

Рабочіе шахты № 3 пострадали больше. Тутъ было больше очистныхъ работъ, чѣмъ на № 2, наиболѣе пострадавшій этажъ котораго находился въ періодѣ подготовки (пласть „Josephine“, 340).

Въ работахъ № 3 погибло 429 человекъ. Нормальная величина смѣны была тутъ 539 ч., но сколько въ этотъ день было, не установлено съ точностью—по нѣкоторымъ даннымъ оно было 459, по другимъ 443 и т. д. (на самомъ дѣлѣ было больше, см. дальше).

Достовѣрно извѣстны обстоятельства спасенія слѣдующихъ изъ нихъ.

Шестеро работало на крайнемъ сѣверѣ (ордината 1000, абсцисса 1320). Послѣ взрыва они направились къ шахтѣ № 2 по „Julie“ 280 и „Mathilde“; тутъ они нашли еще 3 человѣкъ (абсцисса 1150, ордината 750), но не зная выработокъ иныхъ, кромѣ своей шахты, рѣшили повернуть къ шахтѣ № 3, куда они и добрались на уровнѣ рудничнаго двора 303. Надо замѣтить, что всѣ они слегка переждали—пока разойдутся газы взрыва.

Къ этому же рудничному двору подошло еще двое изъ самой южной части работъ (абсцисса 1800, ордината—350) пласта „St. Barbe“, уровня 326.

Эти 13 человѣкъ были выведены спасателями, проникшими черезъ шахту № 2 по уровню 280-му (къ уровню послѣдняго можно было подняться изъ 303 по гезенку) около 10 часовъ вечера въ тотъ же день.

Выводъ ихъ совершенъ былъ на № 2 по той же дорогѣ, которую они было взяли, но не могли продолжать, не зная ея. Дорога эта та же, по которой, впослѣдствіи, спаслись 13 рабочихъ этого же номера, посреди которыхъ былъ Gruvost, знавшій выработки и шахты № 2.

Такимъ образомъ, считая и этихъ, всего изъ № 3 спаслось 26 человѣкъ, на 429 погибшихъ.

Выработки шахты № 4 пострадали очень сильно. Число убитыхъ рабочихъ составляетъ тутъ 507, при составѣ нормальной смѣны въ 768 человѣкъ.

Съ уровня 383, находящагося въ начальномъ періодѣ работъ, спаслись всѣ рабочіе непосредственно вслѣдъ за катастрофой.

Около 4 часовъ вечера къ рудничному двору шахты № 4 уровня 331 подошло 22 человѣка, работавшихъ въ сѣверной части выработокъ шахты на этомъ же уровнѣ. Это были рабочіе пласта „Amé“ (абсцисса 2750, ордината 425), пласта „Eugénie“ (абсцисса 2550, ордината 375), пласта „Marie“ (абсцисса 2550, ордината 625) и работавшіе по проходкѣ квершлага уровня 331 (абсцисса 2250, ордината 625). Они составляли часть группы въ 34 человѣка, собравшихся послѣ взрыва въ квершлагѣ уровня 331, въ части его, лежащей между абсциссами 2300 и 2400 и ординатами 400 и 500. Газы мѣшали имъ двинуться къ шахтѣ. Около 3 часовъ дня, т. е. послѣ почти 8 часовъ ожиданія, они увидѣли, что газы начали разсѣиваться. Тогда всѣ двинулись къ шахтѣ. Дойдя до пласта „Amé“ они раздѣлились—часть двинулась на западъ—по знакомымъ имъ работамъ, откуда они пришли, а часть, во главѣ со штейгеромъ, двинулась по болѣе короткому пути на востокъ по тому же пласту (квершлагъ былъ недоступенъ). До шахты дошла и сразу же была извлечена на поверхность только первая партія—остальные погибли.

Въ 11 часовъ вечера къ стволу шахты подошли и были извлечены двое рабочихъ, занимавшихся проходкой штрека въ южной части выработокъ (ордината 400, абсцисса 2975) въ пластвѣ „St. Barbe“.

Работы эти вентилировались воздухопроводными трубами. Когда по нимъ пошелъ послѣ взрыва дымъ, рабочіе ихъ заткнули и сидѣли у забоя въ тупикѣ, пока нѣсколько разсѣившіеся газы не позволили имъ подойти къ шахтѣ.

Рабочій Berton, спасшійся черезъ 25 дней, работалъ на сѣверѣ, въ пластѣ „Marie“ (абсцисса 2550, ордината 625) и не спасся вмѣстѣ съ другими своими товарищами, потому что упалъ безъ чувствъ во время пути къ спасенію.

Часть рабочихъ № 11 спаслась на № 5.

Въ общемъ число жертвъ катастрофы на шахтахъ № 2, № 3, № 4, и № 11 составляетъ 1100 человекъ (на другихъ шахтахъ убитыхъ не было)=58% на нормальную величину смѣны въ 1870 рабочихъ. Общее число рабочихъ общества „Courrières“ составляло на день катастрофы 9506 человекъ, включая мастерскія. Такимъ образомъ, недостатка для спасенія въ рабочей силѣ, даже не прибѣгая къ помощи остального многотысячнаго рабочаго района, въ первые дни не было.

#### ГЛАВА IV.

##### Рабочіе, спасшіеся черезъ долгое время послѣ катастрофы.

Въ работахъ шахты № 3 въ теченіе 20 дней жило не менѣе 13 человекъ. Не менѣе, ибо 13 спаслись и вышли на поверхность 30 марта черезъ шахту № 2.

Прилагая при семъ ихъ мемуары (скорѣе романы на заданную тему, составленные съ ихъ словъ журналистами), въ дальнѣйшемъ привожу исторію ихъ спасенія, насколько удалось ее выяснить.

Все они работали въ опрокинутыхъ, сильно наклонныхъ пластахъ юга, шахты № 3. Nenu работалъ въ сбойкѣ между „Adelaide“ 280 и „Josephine“, 326 (ордината 325, абсцисса 1350, тб. черт. III).

Они бросились къ сѣверу, чтобы подняться къ квершлагу уровня 231 и по немъ выйти къ шахтѣ, но газы помѣшали имъ въ этомъ.

Тогда они вернулись на 280 уровень и оттуда, спустившись по очистнымъ работамъ на 326, пошли по „Josephine“ къ востоку, гдѣ встрѣтились съ группой рабочихъ во главѣ съ Pruvost, работавшей на этомъ же уровнѣ на абсциссѣ 800, ординатѣ 350.

Эти, наоборотъ, попробовали достигнуть по уровню 326 до гезенка (ордината 320, абсцисса 980), идущаго на 280 уровень, но наткнулись на массу труповъ и газы.

Pruvost, старый опытный горнякъ, прекрасно знающій шахту—онъ-то и спасъ остальныхъ. Nenu, типичный французъ южанинъ, поддерживавшій въ остальныхъ бодрость.

Въ штрекѣ, въ которомъ они сошлись, 13 и пробыли нѣсколько дней. Сколько? неизвѣстно.

Въ находящейся на томъ же 326 уровнѣ, гдѣ они были, пластъ „Cécile“ (ордината 300, абсцисса 800), они нашли воду, которой и поддерживали свое существованіе.

Черезъ нѣсколько времени, они, пройдя по уровню 326, поднялись на 280 и по квершлагу подошли къ шахтѣ № 3. Въ это время эта шахта была уже закрыта. Спасатели боролись съ пожаромъ 326 „Josephine“ шахты № 2 и никто къ № 3 не подходилъ.

Три дня они прожили въ конюшняхъ у шахты № 3.

Къ этому времени установился правильный токъ воздуха отъ шахты № 2. Руководясь общимъ инстинктивнымъ правиломъ горнорабочихъ—спасаться на встрѣчу свѣжему воздуху, они рѣшили идти на № 2.

Сперва пошли по уровню 303 „Josephine“, колеблющемуся около ординаты 100. Затѣмъ, взобрались по гезенку (ордината 80, абсцисса 630) на 280 „St. Barbe“.

Гезенкъ этотъ настолько разрушенъ, что безъ свѣта взобраться по нему невозможно. Былъ свѣтъ съ ними или нѣтъ? По нѣкоторымъ версіямъ, они повернули съ вѣрнаго пути, находящагося въ „St. Barbe“, назадъ, узнавъ въ одномъ изъ труповъ рабочаго съ шахты № 3 и рѣшивъ, что сбились съ дороги.

Рѣшено было спуститься на 303, и пройти къ сѣверному квершлагу.

Два дня отдыха. Затѣмъ снова поднялись на 280, дошли до шахты, пошли по сѣверному квершлагу и, наконецъ, попавъ на вѣрный путь, по „Julie“ 280, а затѣмъ, спустившись по 4 бремсбергамъ на 306, дошли до шахты № 2, гдѣ имъ самимъ пришлось дать сигналъ на подъемъ по шахтѣ. Если бы они пришли нѣсколькими днями раньше, то наткнулись бы на перемычки и погибли бы, повернувъ назадъ.

Схематично можно представить себѣ дѣло такъ (черт. V тб. чер. II).

Въ *A* и *B* были какъ бы пробки газовъ, очищенные и выдутыя, перемѣной направленія тока вентиляціи, что и позволило спасшимся пройти къ № 3 и далѣе.

Къ сожалѣнію, главные спасшіеся Neny и Pruvost кончили печально. Имъ дали орденъ почетнаго легіона (Pruvost—заслуженно). Они отвергли предложеніе театра „Olympia“ показывать мѣсяцъ за 100.000 франковъ, а теперь разтѣзжаютъ по кабачкамъ сѣвера Франціи, при чемъ Neny рассказываетъ самыя невѣроятныя подробности спасенія. На этотъ путь толкнулъ ихъ журналъ „Matin“, усмотрѣвшій поводъ къ само-рекламѣ въ начальномъ ихъ демонстраціи.

Спасшійся черезъ шахту № 11, 4 апрѣля, Berton тоже самъ дошелъ до соотвѣтственнаго рудничнаго двора.

Berton работалъ, примѣрно, на ординатѣ 620, абсциссѣ 2550 въ работахъ сѣвера шахты № 4 11 пласта „Marie“.

Онъ работалъ тамъ же, откуда въ день катастрофы спаслись его то-

варищи. Онъ бѣжалъ къ квершлагау вмѣстѣ съ ними, но упалъ въ обморокъ.

Очнувшись, онъ дошелъ до квершлага уровня 331, туда, гдѣ въ первый день собралось 34 человѣка и жилъ тамъ въ вагонеткѣ, питаея найденными завтраками мертвыхъ.

Когда, послѣ открытія заткнутой 11-го вечеромъ шахты № 11, воздухъ нѣсколько очистился, Berton подошелъ къ шахтѣ и былъ поднятъ на поверхность.

Послѣ спасенія Berton, министерство рѣшилось, наконецъ, отдать за вѣдывавшихъ спасательными работами подъ судъ по статьѣ 319 (непредумышленное убійство).

## ГЛАВА V.

### Послѣ катастрофы.

Послѣ катастрофы начали немедленно принимать мѣры къ возможному спасенію еще уцѣлѣвшихъ.

Попытки проникнуть въ выработки были сдѣланы немедленно. Можно было спускаться по шахтамъ № 11 и № 2. Въ день же катастрофы въ первой погибло двое спасателей—штейгеръ Syllvestre, пошедшій отыскивать своего сына, и Lucien Deivallez,—рабочій посторонней шахты, спустившійся внизъ для спасенія другихъ; оба убиты были окисью углерода. Двухъ другихъ спасателей (все въ шахтѣ № 11/4) удалось поднять на поверхность полумертвыми и возвратить къ жизни.

Немедленно же были организованы партіи, проникшія въ работы черезъ шахту № 2; эти были счастливые—къ вечеру имъ удалось, не потерявъ никого, спасти нѣсколько рабочихъ № 3 (см. выше).

Въ шахтѣ № 3 старались, въ тоже время, проникнуть внизъ въ бадѣй, черезъ пробку, образованную упавшей переборкой вентиляціоннаго отдѣленія. Удалось съ большимъ трудомъ опуститься до уровня 155, но дальше это оказалось невозможнымъ.

Къ концу перваго же дня прибылъ на шахты г. Delafond, начальникъ отдѣленія въ Парижѣ, горный инженеръ, специалистъ по спасательнымъ приспособленіямъ. Къ его статьямъ и изслѣдованіямъ, на примѣръ, о рудничныхъ канатахъ, я отношусь съ глубокимъ уваженіемъ; бѣда въ томъ, что шахтъ онъ не зналъ, а между тѣмъ, согласно закону, принялъ на себя высшее руководство всѣми спасательными работами. Подъ его вѣдѣніемъ состояли окружной инженеръ Leon, его помощники и т. д.

Всѣ спасательныя работы велись по планамъ и распоряженіямъ Delafond и его помощниковъ, т. е. лицъ горной инспекціи. Инженеры, штейгера и т. д. общества Courrières съ момента прибытія инспекціи играли лишь роль подчиненныхъ исполнителей.

На другой же день вечеромъ прибыли на шахты Министръ Внутреннихъ Дѣлъ Dubief и Министръ Общественныхъ Работъ Gerhault, пробывшіе тутъ около сутокъ. Префектъ департамента былъ на лицо уже черезъ нѣсколько часовъ послѣ катастрофы. Словомъ, на то, что у завѣдывавшихъ спасеніемъ не было достаточной власти, ссылаться нельзя.

Въ виду опасности для жизни спасателей, затребованы были изъ Парижа респираторы и каски для дыма, *служащія при тушеніи* пожаровъ. Они прибыли въ ночь на 13-е, въ 5 ч. утра.

13-го же прибыли 18 человекъ спасателей Вестфальскаго бассейна (главнымъ образомъ изъ Gelsenkirchen), которые сразу же спустились въ шахту № 2 и приступили къ извлеченію труповъ.

Спасатели, спустившіеся черезъ шахту № 11, были отозваны оттуда вечеромъ 11 Марта. Причиной этого было появленіе въ воздухѣ, исходящемъ изъ шахты № 4, окиси углерода въ сильныхъ количествахъ. Продолжая считать причиной катастрофы пожаръ шахты „Sècile“, думая, что онъ продолжается, и что рисковать жизнью спасателей нельзя, прекратили всѣ работы спасателей черезъ № 11.

Первые два дня (10 и 11 Марта) не теряли надежды спуститься по шахтѣ № 3. Если бы это удалось, то можно было бы производить спасательныя работы, не мѣняя общаго плана вентиляціи рудника, а идя по струѣ чистаго воздуха, имѣя базой шахту № 3.

Надежда эта скоро была потеряна.

Тогда рѣшились перевернуть токъ воздуха.

Мѣра эта, крайне опасная для рабочихъ, оставшихся еще въ шахтѣ, была принята отчасти при убѣжденіи, что живыхъ больше нѣтъ.

Рѣшено было пустить воздухъ по шахтѣ № 2 въ рудникъ и всасывать черезъ № 3 и № 4.

Шахту № 3 поэтому закрыли (задѣлкой изъ дерева, брезентовъ, глины и т. д.) и соединили съ вентиляторомъ Гибалья, обслуживавшемъ до катастрофы вентиляціонное отдѣленіе этой же шахты (діаметръ 7500 мм., число оборотовъ 60, депрессія — 30 миллиметровъ). Вентиляторъ этотъ, конечно, былъ слабъ.

Вентиляторъ Mortier, всасывавшій до катастрофы воздухъ изъ шахты № 2, былъ гораздо сильнѣе (на 30 куб. метровъ воздуха), но ни онъ, ни *другіе вентиляторы не приспособлены для перемѣны направленія тока воздуха*, а потому просто былъ уединенъ отъ шахты.

Рѣшились закрыть № 11 для того, чтобы вентиляторъ Mortier шахты № 4 помогалъ вентилятору шахты № 3 просасывать воздухъ изъ шахты № 2. Шахту № 10 также закрыли.

Шахты 5/12 и № 6 тоже были вполне уединены отъ комплекса шахтъ 2, 3 и 4/11.

Въ помощь вентилятору шахты № 3, явно слабому, попробовали приключить (параллельно), вентиляторъ Mortier, привезенный съ рудника

сосѣдной компаніи. Конечно, ничего изъ этого не вышло—одинъ вентиляторъ сосалъ черезъ другой.

Приключеніе вентиляторовъ къ шахтѣ произведено было помощью квадратнаго сѣченія трубъ, сколоченныхъ изъ деревянныхъ досокъ.

Черезъ день токъ воздуха установился, но слабый, въ виду массы препятствій (обваловъ). Имѣя за спиной токъ воздуха изъ № 2 спустились въ нее, дошли до уровня 340, прошли черезъ обрушенія въ началахъ штрековъ „Josephine“ и стали подниматься къ уровню 326, убирая по дорогѣ трупы.

Работало двѣ артели нѣмецкихъ спасателей и двѣ—парижскихъ пожарныхъ.

Работы по уборкѣ труповъ, крѣпленію и т. д. шли регулярно до 15 Марта. Въ этотъ день наткнулись на пожаръ.

На черт. № VI (тб. черт. IV) изображенъ пласть Josephine. Отъ уровня 340 шли подымаясь по бремсбергамъ. Пожаръ обнаружили въ точкѣ С, вверху бремсберга.

Пожаръ этотъ, находившійся на пути къ работамъ шахты № 3, въ струѣ воздуха, по которой надо было идти дальше, произвелъ ошеломляющее впечатлѣніе. Послѣ первыхъ неудавшихся попытокъ потушить его, увидѣвъ, что горитъ уже уголь, что количество окиси углерода въ выходящемъ изъ шахты № 3 и № 4 воздухѣ замѣтно увеличилось, рѣшили изолировать пожаръ, отказаться отъ плана спасательныхъ работъ, имѣющаго базой шахту № 2, и попытаться снова пробираться черезъ шахты № 11 и № 4.

Немедленно начали строить каменные (кирпичные) перемычки въ основныхъ штрекахъ уровня 340 и сбоякахъ на нихъ.

Спущенные черезъ № 11 спасатели нашли всѣ выходы на него полными газами.

18-го Марта перемычки на уровнѣ 340 были закончены. Послѣ окончанія ихъ немедленно же сломали.

За эти три дня пріѣхали на Courrières инженеры съ Луары (среди нихъ извѣстный Fayol), которымъ постоянно приходилось имѣть дѣло съ пожарами въ копяхъ. Они находили нелогичнымъ оставлять весь планъ работъ, не сдѣлавъ крайнихъ попытокъ потушить пожаръ.

Сломавъ перемычки, двинулись къ огню. Сперва по пути проложили 80 мм. желѣзныя трубы для воды подъ давленіемъ и 60 мм. для сжатого воздуха. Канализація сжатого воздуха въ шахтѣ уже была, но взрывомъ была разрушена (сжатый воздухъ находилъ себѣ примѣненіе для перфораторовъ, а, главнѣйше, для многочисленныхъ *лебедокъ наклонныхъ выработокъ по уголю*).

Струями воды, а, главнѣйше, выламываніемъ горѣвшихъ частей, удалось мало по малу продвинуться вплоть до конца существовавшаго бремсберга. Далѣе начиналось обрушеніе. Существовавшіе до пожара выра-

ботки показаны на чертежѣ VI (тб. чер. IV) пунктиромъ. Обрушеніе показано штриховкой.

Когда пожаръ удалось отодвинуть до этихъ предѣловъ—борьба была долгая и результатъ долго оставался спорнымъ—рѣшились, продолжая борьбу съ огнемъ, двинуться далѣе на западъ, по направленію къ шахтѣ № 3, какъ по уровню 326, такъ и по уровню 306 „Julie“ и „Mathilde“, поднимаясь постепенно къ уровню 280 и перекрѣпляя задутые штреки, нормально требовавшіе постоянного перекрѣпленія, ибо сильно дуетъ почва.

Въ концѣ марта отдѣльные спасатели проникали уже до уровня 280 въ работахъ шахты № 3.

30 марта изъ этихъ работъ по уровню 280 и, затѣмъ, по уровню 306 подошли къ рудничному двору № 2 шахты 13 человѣкъ, прожившихъ въ шахтѣ 20 дней.

Ихъ спасли спасатели только отъ рудничнаго двора до устья шахты.

До этого времени у всѣхъ было мнѣніе, что живыхъ въ шахтѣ больше нѣтъ и разыскивали скорѣе трупы, чѣмъ живыхъ.

30, 31 марта и 1 апрѣля шли непрестанные розыски. По обваламъ дошли до шахты № 4—все исходя изъ № 2, но дошли до горизонта 331 и не дошли до № 11.

2-го апрѣля открыли шахту № 11 и начали поиски, начиная съ горизонта 331. На горизонтѣ 383 стояла вода—на 0,5 метра.

4-го апрѣля въ 7<sup>3/4</sup> часовъ утра къ рудничному двору шахты подошелъ Berton, пробывшій подъ землей 25 дней.

Послѣ этого поиски возобновились съ новой силой и черезъ 2 дня осмотрѣны были почти всѣ работы. Оставались юго западная часть пласта „St. Barbe“ уровня 331, гдѣ скопилось много окиси углерода и сѣверъ пласта „Josephine“ уровня 298, гдѣ въ выработкахъ по паденію скопилась углекислота. Черезъ пять дней рѣшили изслѣдовать послѣдніе.

Тутъ умеръ одинъ изъ спасателей Eiérler, снабженный респираторомъ.

Къ 12 апрѣля токъ воздуха установился въ общихъ чертахъ слѣдующій (черт. VII тб. черт. II).

Съ этого времени, продолжая борьбу съ пожаромъ, возобновляютъ крѣпи, убираютъ обрушенія, вывозятъ трупы и т. д.

Къ моему отѣзду (конецъ мая), оставалось еще около 300 неизвлеченныхъ труповъ. Изъ нихъ 275 было въ работахъ шахты № 3. Число это даетъ понятіе о степени возстановленія выработокъ.

## ГЛАВА VI.

### Мѣры при спасательныхъ работахъ.

Въ началѣ спасатели шли просто по знакомымъ имъ дорогамъ, разыскивая погибшихъ или погибающихъ, не принимая никакихъ мѣръ предосторожности. Послѣ гибели двоихъ стали осторожнѣе.

Во первыхъ, начали двигаться исключительно, имѣя за собой струю свѣжаго воздуха. При изслѣдованіяхъ выработокъ несли съ собой клѣтки съ бѣлыми мышами, очень чувствительными на окись углерода. Подобныя же клѣтки установлены во многихъ мѣстахъ работъ, дабы быть спокойнымъ за рабочихъ.

При движеніи къ мѣстамъ еще неизслѣдованнымъ, по дорогѣ прокладывали 60 мм. трубу съ сжатымъ воздухомъ. Примѣрно, каждые 100 метровъ отъ трубы идетъ дюймовое отвѣтвленіе въ какую либо боковую выработку тупикъ, несущую ясную надпись—refuge. Въ случаѣ чего либо, рабочіе могутъ укрыться въ этихъ refuges и, открывъ кранъ отвѣтвленія, переждать.

Электрическія переносныя лампочки не оправдали своей репутаціи. Онѣ не хороши тѣмъ, что горятъ во всякой атмосферѣ, не предупреждая рабочаго объ опасности. Очевидно, онѣ имѣютъ смыслъ лишь при работѣ съ респираторами.

Респираторы принесли сравнительно мало пользы.

Съ ними работали въ теченіе 2 недѣль нѣмецкіе спасатели и 1,5 мѣсяца парижскіе пожарные.

Нѣмцы работали съ аппаратами Shamrock безъ шлема, французы съ аппаратами Dräger.

Нѣмцы, главнѣйше, занимались уборкой труповъ у шахты № 2 горизонта 340 „Josephine“ и помогли тушенію пожара (большого) въ начальной его стадіи, т. е. когда онъ былъ въ нижней части бремсберга.

Кромѣ того, они дважды пытались, но безуспѣшно, проникнуть въ работы шахты № 11, спустившись по этой шахтѣ.

Французскіе пожарные занимались уборкой труповъ и тушеніемъ пожара.

Въ сущности говоря, тушили пожаръ, заливая его водой и отбивая куски горѣвшаго угля, рабочіе безъ всякихъ респираторовъ, а дежурный съ респираторомъ сидѣлъ на случай несчастія и изрѣдка для того, чтобы поправить трубу у самаго мѣста пожара и т. под.

Нѣмцы обучили группу рабочихъ Courrières обращенію съ респираторами, выписанными изъ Германіи (6 Shamrock и 4 Dräger). Среди рабочихъ Courrières былъ швейцарецъ Eièrler, бывшій раньше членомъ германской спасательной артели. Онъ то именно и погибъ въ сѣверной части пласта „Josephine“ уровня 298.

Группа въ 4 человекъ отправлена была изслѣдовать выработку внизъ по паденію. Параллельно этой выработкѣ шла другая, соединенная съ первой нѣсколькими проработками. На верхнемъ концѣ выработки воздухъ былъ сравнительно чистый. Тутъ стоялъ докторъ и группа рабочихъ. Отправившіеся четверо были частью съ аппаратами Shamrock, частью съ—Dräger. Они раздѣлились (противъ приказа), имъ всемъ сдѣлалось дурно, трое спаслось, а Eièrler (аппаратъ Dräger) остался.

Немедленно дали знать инженеру. Онъ прибѣжалъ, запыхавшись, одѣлъ респираторъ и вмѣстѣ съ докторомъ отправились къ Eièrler.

Первому отъ быстроты дыханія, послѣ торопливаго бѣга, а второму съ непривычки сдѣлалось дурно. Ихъ обоихъ удалось вытащить и привести въ чувство.

Дышать и работать въ респираторахъ пренепріятно. Надо полагать, что рабочіе группы въ 4 человѣка, попробовавъ и убѣдившись, что воздухъ чистый, стали дышать имъ и попали на испорченный воздухъ. Одновременной порчи 4 аппаратовъ разныхъ системъ представить себѣ нельзя.

Такимъ образомъ, работа съ респираторами не спасла никого, но стоила еще одной человѣческой жизни.

Работать съ респираторомъ можетъ только человѣкъ, привыкшій къ этой работѣ, методичный, спокойный и здоровый. Всякое волненіе можетъ повлечь къ гибели.

Послѣ случая съ Eièrler респираторы примѣнялись при изслѣдованіяхъ очень рѣдко.

Трупы сначала поливали карболовой кислотой. По уборкѣ ихъ, мѣста, гдѣ они лежали, забрасываютъ известью, порошкомъ Calmette и т. д.

Трупы людей переносятся въ гробахъ. По штрекамъ ихъ передвигаютъ на платформахъ на колесахъ.

Трупы лошадей пахнутъ гораздо сильнѣе человѣческихъ. Ихъ нельзя перевозить цѣликомъ—не проходятъ въ выработки. Приходится разрѣзывать ихъ на куски и передвигать въ нѣсколькихъ ящикахъ.

Въ виду появленія на трупахъ мухъ, укусы коихъ могутъ быть ядовиты, убиральщики труповъ работаютъ въ сѣтчатыхъ маскахъ. Конечно, на рукахъ перчатки.

Насколько человѣкъ быстро привыкаетъ ко всему, показываетъ то, что свою ужасную работу эти сверхгробовщики дѣлаютъ, смѣясь и подшучивая.

## ГЛАВА VII.

### Тушеніе пожара уровня 320—310 шахты № 2, пласта „Josephine“.

Начавшійся около пункта С (черт. VI тб. черт. IV) пожаръ былъ сначала отгѣсненъ пусканіемъ струй воды и удаленіемъ горѣвшихъ частей кусками, выше по бремсбергу.

Тутъ начинались старыя обрушенія (штриховка).

Не зная, гдѣ находится центръ огня, рѣшили окружить его съ юга, отрѣзать ему возможность идти къ югу по углю.

Съ этой цѣлью пробились сначала  $S_1$  немного на западъ, а затѣмъ, увидѣвъ, что уголь уже холодный, пошли выработкой  $S_1$  на сѣверъ до

обрушеній, а затѣмъ на западъ—до пересѣченія съ выработкой  $S_1$ , пробиваемой отъ штрека  $BC$ .

Когда сбились, то въ  $S_1$  установилась вентиляція.

Обрушенія продолжали изолировать отъ угля, проводя выработки  $S_2$  и  $S''_2$ , а также небольшую развѣдочную выемку  $S'_2$ .

Далѣе пошли выработками  $S_3$ , образующими замкнутый многоугольникъ съ  $S_1$ —тутъ установили вентиляцію. Дальше пошли выработкой  $S_4$  на сѣверъ, поднимаясь къ ограничивающему здѣсь пласть большому сбросу.

Одновременно съ этимъ пробивали  $S'_4$  на западъ—для того, чтобы, сбившись съ  $S''_4$ , идущей отъ  $S_2$  къ сѣверу, установить и тутъ вентиляцію.

Необходимо помнить, что свѣжій воздухъ изъ шахты № 2 поднимался во время работъ по выработкѣ, показанной въ правомъ нижнемъ углу плана, и уходилъ—въ лѣвомъ нижнемъ. Помощью дверей изъ брезентовъ его заставляли обтекать работы по тушенію пожара.

Убѣдившись, что на востокъ отъ  $S_4$  пожара нѣтъ, пошли по сбросу на западъ, выработой  $S_5$ , къ которой пробили вентиляціонную— $S'_5$ .

Затѣмъ, все время поднимаясь по этому сбросу, все время загоняють пожаръ. Горѣнія тутъ нѣтъ—горѣть нечему, но породы сильно нагрѣты. 25-го Мая нельзя было приложить къ кровлѣ руку. Почва холодная.

Постепенно пробили все время поднимаясь навстрѣчу жару  $S_6$ ,  $S_7$  и  $S_8$ ; вентиляціонными выработками служили  $S_9$  и гезенкъ  $G$ , нижняя часть котораго помощью  $S_{10}$  сбита съ  $S_4$ .

Отъ  $G$  повернули забоемъ выработкой  $S_{11}$ .

Работаютъ, отбивая куски накаленной породы, четырехметровыми ломami.

Разъ очутились надъ завалами, подниматься перестали (идутъ горизонтально) и рѣшили заполнять ближайшіе къ выработкамъ завалы глиной, дабы не давать ходу воздуху.

Для этого пробиваютъ шпурь—скважины (напримѣръ, показанные пунктиромъ у пересѣченія  $S_7$  и  $S_8$ ) длиной 3 метра и пускаютъ туда воду съ глиной. Сперва воду пропускали черезъ ящикъ съ перегородкой, гдѣ она смѣшивалась съ глиной, а теперь находятъ достаточнымъ просто въ канавку бросать куски глины и пропускать воду. Глина появилась въ  $S'_2$  и тутъ пришлось устроить для нея задѣлку.

Работы идутъ теперь вполне успѣшно. Въ выработкѣ  $S_6$  *PPP* показываетъ переборку изъ брезентовъ, служившую для усиленія вентиляціи въ  $S_7$ , пока не былъ пробитъ  $S_2$ , и не установился круговой ходъ ея.

Въ выработкѣ  $S_2$  въ  $V$  установленъ всасывающій центробѣжный вентиляторъ, дѣйствующій отъ небольшой машины на сжатомъ воздухѣ.

Для окончательнаго обезпеченія шахты отъ наличности тутъ пожара, къ этому мѣсту пробиваютъ теперь сбойку отъ Mathilde уровня 306 (см. тб. черт. III ордината 600, абсцисса 400). По сбойкѣ этой удобно будетъ доставлять глину и воду.

Въ будущемъ, въ виду вѣроятности запрещенія работъ съ обрушеніемъ кровли, предполагають использовать также эту сбойку для доставки матеріала для закладки.

Выработки, пробитыя для тушенія пожара всѣ метроваго сѣченія.

### ГЛАВА VIII.

#### Мѣры противъ повторенія такихъ катастрофъ.

Причины катастрофы пока неизвѣстны, да вѣроятно, съ точностью никогда и не будутъ извѣстны. Избѣгнуть стихійнаго бѣдствія нельзя — стихія сильнѣе человѣка, но можно умѣрить вредныя послѣдствія бѣдствія. Рѣшаюсь предложить рядъ мѣръ, какъ выводовъ изъ моего знакомства съ катастрофой въ Courrières, и соблюденіе которыхъ повлекло бы за собой уменьшеніе числа жертвъ.

I) Устройство вентиляціонныхъ отдѣленій въ каждой сколько нибудь значительной шахтѣ должно быть воспрещено. Для вентиляціи должна быть пробита отдѣльная шахта.

II) Рудничные вентиляторы должны быть устанавливаемы такъ, чтобы всегда была возможность быстро переимѣнить дѣйствіе ихъ всасываніемъ на нагнетаніе.

III) *Рабочіе должны быть по возможности болѣе ознакомлены со всеми выработками шахты, а не только съ тѣми, гдѣ имъ приходится работать.* Знай многіе рабочіе въ Courrières пути въ сосѣднія шахты, число спасенныхъ было бы больше. Имъ должно также быть указано, какъ спастись въ случаѣ бѣды.

IV) Система вентиляціи работъ не должна быть сложной, разстраивающейся въ случаѣ мѣстнаго обрушенія и т. п.

V) Дѣло руководства спасательными работами должно оставаться въ рукахъ знающихъ именно данную шахту людей. Администраціи долженъ принадлежать лишь контроль работъ.

VI) Респираторы могутъ оказать въ дѣлѣ спасанія нѣкоторую пользу, но ими должны пользоваться только люди специально обученные. Давать респираторъ лицу мало обученному или взволнованному крайне опасно.

VII) Для предотвращенія массовыхъ катастрофъ должно быть воспрещено имѣть свѣше извѣстнаго числа рабочихъ въ одномъ вентиляціонномъ потокѣ.

VIII) Никогда не слѣдуетъ отчаиваться найти еще живыхъ въ рудникѣ.

IX) Всѣ вышеуказанныя мѣры предосторожности слѣдуетъ примѣнять при всякихъ подземныхъ разработкахъ угля, а не только въ тѣхъ, гдѣ уже обнаруженъ рудничный газъ (въ Courrières послѣдняго и до ихъ поръ не найдено).

Въ настоящее время работаетъ три комиссіи по изслѣдованію катастрофы:

- 1) для установленія причинъ и отвѣтственности за катастрофу;
- 2) для научнаго изслѣдованія катастрофы;
- 3) для установленія отвѣтственности руководителей спасательныхъ работъ по ст. 319 Code penal (убійство по неосторожности).

Работы всѣхъ этихъ комиссій должны пролить свѣтъ на это безпримѣрное событіе.

## ГЛАВА IX.

### Законодательство.

Основнымъ закономъ, регулирующимъ положеніе горнаго дѣла во Франціи является законъ отъ 21 апрѣля 1810 года.

Согласно этому закону ближайшіе инструкции насчетъ безопасности рабочихъ даетъ префектъ департамента:

§ 47. Les ingénieurs des mines exerceront, sous les ordres du Ministre de l'Intérieur et des préfets une surveillance de police pour la conservation des edifices et la sûreté du sol.

§ 48. Ils observeront la manière dont l'exploitation sera faite, soit pour éclairer les propriétaires sur les inconvénients ou son amélioration soit pour avertir l'Administration des vices, abus ou dangers qui s'y trouveraient.

§ 49. Si l'exploitation est restreinte ou suspendue, de manière à inquiéter la sûreté publique ou les besoins des consommateurs, les Prefets après avoir entendu les propriétaires, en rendront compte au Ministre de l'Intérieur pour y être pourvu ainsi qu'il appartiendra.

§ 50. (Въ новой редакціи измѣненной 27 іюля 1880 г.).

Si les travaux de recherche ou d'exploitation d'une mine sont de nature à compromettre la sécurité publique, la conservation de la mine, la sûreté des ouvriers mineurs, la conservation des voies de communication, celle des eaux minérales, la solidité des habitations, l'usage des sources qui alimentent les villes, villages, hameaux et établissement publics, il y sera pourvu par le Préfet.

Въ проектѣ закона, прошедшемъ въ Сенатѣ, но еще не разсмотрѣнномъ палатой депутатовъ, уже нѣсколько лѣтъ какъ предположено къ слову sécurité прибавить ou hygiène. Такимъ образомъ, префектъ получить болѣе широкія права по надзору за работами.

Изъ этого видно, что, въ сущности, администрація имѣетъ по отношенію къ горнымъ работамъ почти неограниченное право вмѣшательства: —il y sera pourvu— вещь очень растяжимая.

Согласно этимъ законамъ и могло произойти то, что руководство спасательными работами Courrières всецѣло было въ рукахъ администраціи.

Роль при спасательныхъ работахъ горнорабочихъ делегатовъ установлена законами 8 іюля 1890 г. и 25 марта 1901 г.

Важнѣйшіе параграфы этихъ законовъ, касающіеся катастрофъ слѣдующіе:

Art. I. § 1. Des délégués, à la sécurité des ouvriers mineurs sont institués, conformément aux dispositions de la presente loi, pour visiter les travaux souterrains des mines, minières ou carrières, dant le but exclusif d'en examiner les conditions de sécurité, pour le personnel qui y est occupé et d'autre part en cas d'accident, les conditions dans lesquelles cet accident se serait produit.

Art. II. § 1. Le delegué doit visiter deux fois par mois tous les puits, galeries et chantieres de sa circonscription. Ivisitera également les appareils servant à la circulation et au transpost des ouvriers.

Art. 16. § 1. Les visites prescrites par la présente loi sont payées par le Trésor au deleguè comme journées de travail.

Законъ 1898 года относительно hygiène et sécurité du travail касается, въ горномъ дѣлѣ, только вспомогательныхъ мастерскихъ — коксовальныхъ, брикетныхъ и т. д.

Согласно закону 9 апрѣля 1898 г. (Accidents du travail) вдовамъ погибшихъ платится 20% заработка; первому ребенку (менѣе 16 лѣтъ) платится 15%, двумъ 25, тремъ 35, а большему числу 40% заработка.

Такимъ образомъ, максимумъ того, что можетъ получить вдова съ большимъ числомъ дѣтей, составляетъ 60% заработка мужа.

Общая сумма пожертвованій въ пользу семействъ погибшихъ во время катастрофы превышаетъ 6.000,000 *франковъ*, но пока *распределены лишь ничтожныя суммы*. Комитетъ состоитъ изъ людей столь высокопоставленныхъ и извѣстныхъ, что заниматься ему некогда.

Важнѣйшимъ закономъ послѣдняго времени въ горномъ дѣлѣ является законъ 29 іюня 1905 г., устанавливающий переходъ не позднѣе, какъ черезъ 4 года, къ 8 часовому рабочему дню.

Вся горная инспекція учреждена здѣсь декретами и циркулярами.

Горнополицейскія правила издаются, какъ выше сказано, префектомъ департамента. Есть проектъ—типъ регламента, изданный 25 іюля 1895 г. и опубликованный въ Annales des Mines за 1895 г. страница 359. Этого проекта префекты придерживаются довольно близко.

Обыкновенно префектъ (какъ и въ Pas-de-Calais) издаетъ три регламента—общій, для разработокъ съ наличностью рудничнаго газа (изданъ въ Pas-de-Calais въ 1908 г.) и относительно примѣненія взрывчатыхъ веществъ (въ Pas-de-Calais 1903 г.).

Общій регламентъ, изданный 8 февраля 1905 г. Въ этомъ регламентѣ наиболѣе интересными показались мнѣ слѣдующіе параграфы:

§ 4. Il est interdit aux ouvriers de parcourir sans permission spéciale d'autres voies que celles qu'ils ont à suivre pour se rendre à leur chantier et en revenir ou pour exécuter leur travail.

§ 16. Il est interdit, avant l'examen de l'ingénieur ou du contrôleur, de dénaturer les lieux où est survenu un accident grave, ainsi que de déplacer ou de modifier les objets qui s'y trouvaient.

§ 68. Il est procédé dans toute mine, tous les six mois au moins au jaugeage au courant d'air général et des courants d'air partiels.

§ 69. Toute mine a un plan d'aérage qui est mis à jour après chaque jaugage des courants d'air et sur lequel sont indiqués la direction et la répartition des courants d'air, la situation des portes principales ainsi que les stations de jaugeage.

§ 75. Dans les mines ou quartiers non classés comme grisouteux, il est fait chaque semaine avant la reprise du travail, ainsi qu'après tout chômage ou après un arrêt exceptionnel de la ventilation, une visite à la lampe de sûreté de tout chantier exceptionnellement aéré par diffusion.

Tous les mois au plus, une de ces visites à la lampe de sûreté ordinaire est complétée par une visite avec un indicateur de grisou.

§ 85. Toute mine, ayant des feux, doit être munie d'une installation d'eau sous pression qui permette de les combattre immédiatement.

319 параграфъ „code pénal“, по которому обвиняются руководители спасательными работами, и согласно котораго они отданы подъ слѣдствіе немедленно послѣ того какъ спасся Berton, гласить:

Quiconque par maladresse, imprudence, inattention, négligence ou inobservation des règlements, aura commis involontairement un homicide ou en aura involontairement été la cause, sera puni d'un emprisonnement de trois mois à deux ans, et d'une amende de 50 francs à 600 francs: т. е. онъ равнозначенъ закону о непредумышленномъ убійствѣ по неосторожности.

Министерскій циркуляръ, воспрещающій инженерамъ горной инспекціи переходить на частныя мѣста въ предѣлахъ инспектируемаго ими округа, ранѣе 5 лѣтъ, гласить:

Article Premier.—Les ingénieurs, ingénieurs auxiliaires sous-ingénieurs, conducteurs et contrôleurs des ponts et chaussées ou des mines qui ont participé, soit à l'instruction préalable, à l'institution ou à la transmission d'une concession, soit au contrôle de la gestion du concessionnaire, ne peuvent entrer au service de ce concessionnaire que lorsqu'un intervalle de cinq ans au moins s'est écoulé depuis qu'ils ont cessé d'être chargés de l'examen des affaires concernant son entreprise.

Tout ingénieur, sous-ingénieur, conducteur ou contrôleur en congé illimité

qui contrevienarait aux prescriptions du présent paragraphe, serait considéré comme démissionnaire.

Art. 2. Aucun fonctionnaire ou agent relevant du ministère des travaux publics ne peut être attaché au service du contrôle ou de la surveillance d'une compagnie dans laquelle il a servi, s'il n'a cessé d'appartenir à cette compagnie depuis cinq ans au moins.

Циркуляръ этотъ (Travaux publics) былъ изданъ подъ вліяніемъ общественнаго мнѣнія, обвинявшаго горную инспекцію въ поблажкахъ компаніямъ, дающимъ имъ за то выгодныя мѣста. Изданъ онъ черезъ 2 недѣли послѣ катастрофы.

## ГЛАВА X.

### Спасательныя артели въ Бельгіи.

Въ Бельгіи послѣ катастрофы въ Courrières началось движеніе въ пользу учрежденія спасательныхъ станцій. Въ конкретную форму оно вылилось въ округѣ Люттиха. Мѣстными углепромышленниками выбрана была комиссія изъ 4 членовъ, которая выработала проектъ, къ осуществленію котораго уже приступлено.

На каждой копи будетъ подстанція съ 3, по меньшей мѣрѣ, а по возможности съ 5 респираторами. Во главѣ ея стоитъ „лейтенантъ“, специально наблюдающій за этой копью. Рабочіе и прочіе члены спасательныхъ артелей раздѣлены на группы по 4 человѣка, подъ командой сержанта. Подстанціи объединены въ 4 группы по округамъ бассейна: Seraing, Montegnée, Herstal, Herve. Во главѣ каждой группы стоитъ „адъютантъ“. Общее завѣдываніе всѣми спасателями округа возложено на „капитана“ (онъ уже выбранъ—это инженеръ, бывший офицеръ).

Весь корпусъ спасателей организуется изъ добровольцевъ, подобно вольнопожарнымъ командамъ. Пока желающихъ поступить въ него вдвое больше, чѣмъ нужно.

На каждый аппаратъ обращенію съ нимъ предполагается обучить трехъ человѣкъ (дневной, ночной, запасной). Предполагается по возможности привлечь въ число членовъ нѣсколько врачей, ибо этимъ надѣются ускорить врачебную помощь задохшимся (искусственное дыханіе и т. д.), оказывая ее уже внутри самага рудника.

Отдѣльно, но подъ общимъ командованіемъ того же капитана, формируется корпусъ водолазовъ для работы при затопленныхъ насосахъ.

Въ зависимости отъ нужды, въ случаѣ несчастія на данномъ рудникѣ будетъ сосредоточиваться та или другая часть всего корпуса, подъ командой капитана, обязаннаго исполнять требованія лицъ, отвѣтственныхъ за этотъ рудникъ.

Въ центрѣ бассейна, въ Seraing, при существующей тамъ школѣ штейгеровъ (Ecole des Mineurs) устраивается центральная станція съ

11 аппаратами портативными (собственно респираторами) и съ 6 масками (Stolg) для работы съ шлангой воздушной на небольшихъ разстояніяхъ отъ чистаго воздуха. Полный списокъ приборовъ съ указаніемъ ихъ стоимости при семъ прилагаю. Общая стоимость приборовъ этой станціи исчислена въ 20.000 франковъ. Въ этомъ числѣ на 2.000 франковъ входитъ оборудованіе примѣрнаго рудника, устраиваемаго при станціи. Въ это оборудованіе входитъ—крѣпленіе, вагонетки, путь, носилки для раненыхъ и нѣсколько огнетушителей „Minimax“.

Для примѣрнаго рудника предполагается выстроить особое зданіе, планъ котораго при семъ прилагается. (Черт. VIII тб. чер. II).

Упражненія должны быть производимы въ пространствѣ, наполненномъ удушливыми газами, дабы спасатели вполне привыкли полагаться только на приборы. Поэтому внутри зданія, въ оба этажа его выведено какъ бы второе зданіе съ непроницаемыми стѣнами, воздухъ въ которомъ можетъ быть испорченъ сожиганіемъ въ печкѣ (*P*) разныхъ веществъ, напримѣръ, замасленныхъ концовъ и т. д.

Внутри этого второго зданія находится откаточный штрекъ (закрѣпленный, какъ въ рудникѣ), входъ въ который (*V*) снабженъ двумя воздухо непроницаемыми дверцами. Въ штрекѣ этомъ устроено два примѣрныхъ обрушенія. Въ концѣ этого штрека находится наклонный гезенкъ, ведущій въ другой короткій штрекъ (*S*), соединяющійся съ третьимъ штрекомъ (*S*<sub>1</sub>), помощью ската (*K*), почва котораго выложена желѣзными листами (высота его 40—45 сантиметровъ). Штрекъ *S*<sub>1</sub> помощью возрастающей выработки соединенъ съ шахтообразной выработкой *H*. (Черт. IX тб. черт. II).

Въ выработкѣ, параллельной первому откаточному штреку и въ немъ самомъ будутъ производиться упражненія по нагрузкѣ вагонетокъ, крѣпленію въ обвалахъ, переноскѣ кусковъ породы, раненыхъ и т. д.

Все стѣны рудника снабжены рядомъ оконъ—для наблюденія за работой снаружи. Въ случаѣ какого либо несчастія можно будетъ быстро удалить изъ рудника весь испорченный воздухъ (помощью вентилятора).

Каждый членъ корпуса обязанъ будетъ упражняться въ центральной станціи (не считая обученія), по меньшей мѣрѣ, разъ въ три мѣсяца въ теченіе 2 часовъ.

Респираторы выбраны вестфальскаго типа Shamrock (Sauerstaff Fabrik или теперь „Westphalia“, Gelsenkirchen). На всехъ подстанціяхъ приборы будутъ одинаковые. По крайней мѣрѣ разъ въ мѣсяць приборы каждой копи и подстанціи будутъ мѣняться на приборы, высылаемые центральной станціей. Такимъ образомъ, приборы всего бассейна будутъ въ постоянномъ взаимообмѣнѣ, проходя каждый разъ для провѣрки и мелкаго ремонта черезъ центральную станцію.

Стоимость зданія центральной станціи исчислена въ 30.000 франковъ.

Центральная станція находится подъ завѣдываніемъ особаго служа-

щаго, обязаннаго вести счетоводство, наблюдать за аппаратами, завѣдывать практическими работами, мелкими починками, провѣрять по рудникамъ состояніе приборовъ и т. д.

Содержаніе этого служащаго въ годъ .	2.400	франковъ.
Мальчикъ при станціи . . . . .	350	„
Ремонтъ зданія и содержаніе его въ чистотѣ . . . . .	1.200	„
Телефонъ . . . . .	200	„
Освѣщеніе, отопленіе . . . . .	1.000	„
Налоги . . . . .	200	„
Канцелярскія принадлежности . . .	100	„
Инструменты для ремонта. . . . .	100	„
Итого. . . . .	5.550	франковъ.

Кромѣ того потребна извѣстная сумма на вознагражденіе (добавочное) капитана корпуса и врачей, наблюдающихъ за здоровьемъ членовъ—спасателей. 1.000 франковъ въ годъ предполагается тратить на усовершенствованіе приборовъ станціи.

Начальнику подстанціи (каждой) предполагается платить по 150 франковъ въ годъ, начальнику (сержанту) группы членовъ—по 75 франковъ въ годъ. Членамъ корпуса—по 1 франку за часъ упражненій и ежегодно по 20 франковъ. Членамъ корпуса—инженерамъ эти деньги не платятся.

Ежегодный расходъ въ общемъ на центральную станцію исчисленъ въ 10.000 франковъ. Каждой копи придется сверхъ того вносить отдѣльно за матеріалы, потребленные при упражненіяхъ (кислородъ, ѣдкое кали и т. д.) по 10 франковъ за 2 часа упражненій каждаго рабочаго.

Въ округѣ Люттиха 30.000 рабочихъ угольныхъ копей. Такимъ образомъ, содержаніе центральной станціи падетъ 0,33 франка въ годъ расхода компаній на каждаго задолжаемаго ими рабочаго.

### Смѣта на аппараты центральной станціи.

	Число.	Стоимость единицы во франкахъ.	Полная общая стоимость во франкахъ.
Респираторовъ Shamrock . .	11	525	5775
Цилиндровъ для кислорода .	16	27,5	440
Редукторовъ давленія . . .	8	68,75	550
Манометровъ малыхъ . . .	2	20,50	41
Манометръ большой . . .	1	41,25	41,25
Воздухоструйныхъ приборовъ.	4	96,25	385

	Число.	Стоимость единицы во франкахъ.	Полная общая стоимость во франкахъ.
Мѣшковъ воздушныхъ . . . . .	1	150	150
Ремней къ нимъ . . . . .	2	27,5	55
Затворовъ къ нимъ . . . . .	4	8	32
Водоотдѣлителей . . . . .	4	8	32
Особыхъ пробокъ . . . . .	6	2	12
Воронокъ ртовыхъ . . . . .	4	20,75	83
Мундштуковъ . . . . .	4	4,50	18
Выхлопныхъ клапановъ . . . . .	8	16,25	130
Носовыхъ затворовъ . . . . .	6	6,25	37,50
Гибкихъ трубокъ . . . . .	16	6,00	96
Очковъ для пребыванія въ дымныхъ пространствахъ . . . . .	16	6,00	96
Электрическихъ лампъ . . . . .	12	50	600
Ингалаторовъ . . . . .	3	400	1.200
Цилиндровъ для кислорода къ нимъ . . . . .	3	27,5	82,50
Насосъ съ принадлежностями . . . . .	1	500	500
Измѣритель разрѣженія . . . . .	1	66	66
Кислородныхъ сосудовъ . . . . .	12	50	600
Соединеній . . . . .	5	13	65
Шкафовъ . . . . .	1	500	500
Итого . . . . .	—	—	11.587,25

Матеріаловъ для первоначальнаго дѣйствія станціи потребно примѣрно:

Бѣлаго кали 100 килогр. по 3 фр. 75 . 375 фр.

Ваты пакетовъ 6 „ „ 0,50 „ 3 „

Флаконъ ланолина 1 „ „ 2 „ 2 „

Флаконъ глицерина 1 „ „ 2,50 „ 2,50 „

Кизельгура 20 „ „ 6,60 „ 132 „

Шариковъ фарфоровыхъ 20 „ „ 5,60 „ 112 „

Кислорода при 120 atm. 1 куб. метръ по 4 франка.

Для пребыванія въ негодной для дыханія атмосферѣ на разстояніи до 100 м. отъ чистаго воздуха или до 500 отъ трубопровода сжатого воздуха приобрѣтаются аппараты Stols.

Шесть (6) такихъ аппаратовъ, 1 манометръ, 1 воздушный насосъ, 1000 метровъ трубъ, 100 соединеній ихъ съ мелкими нужными частями и шкафомъ исчислены общей стоимостью въ 4000 франковъ.

Врачебныя приспособленія для подачи помощи 250 франковъ.

Рудничныя подстанціи, соотвѣтственно въ 3 и 5 респираторовъ, исчислены согласно слѣдующей смѣтѣ.

### Смѣта подстанцій.

	Стоимость единицы.	Число для подстанцій		Общая стоимость для подстанцій	
		въ 3 апп.	въ 5 апп.	въ 3 апп.	въ 5 апп.
Респираторовъ Shamrock . . .	525	3	5	1.575	2.625
Шкафъ . . . . .	—	1	1	200	300
Цилиндровъ для кислорода . . .	27,5	6	10	165	275
Редукторовъ давленія . . . . .	68,75	1	2	68,75	137,5
Манометръ . . . . .	20,50	1	1	20,50	20,50
Воздухоструйный аппаратъ . . .	96,25	1	1	96,25	96,25
Пробки . . . . .	2	2	4	4	8
Воронка ртовая . . . . .	20,75	1	2	20,75	41,50
Мундштуковъ . . . . .	5	1	2	5	10
Клапановъ . . . . .	16,5	2	4	33	66
Гибкихъ трубокъ . . . . .	6	2	4	12	24
Лампъ электрическихъ . . . . .	50	6	10	300	500
Ингалаторовъ для задохшихся 400		1	1	400	400
Цилиндровъ для кислорода къ нимъ. . . . .	27,5	1	1	27,5	27,5
Итого. . . . .	—	—	—	2.927,75	4.531,25

Считаю необходимымъ оговориться, что цѣны эти исчислены (май 1906 г.) для Бельгіи. Стоимость аппаратовъ сейчасъ нѣсколько (процентовъ 10) выше нормальной, вслѣдствіе экстреннаго спроса на аппараты, послѣ катастрофы во Франціи.

25 мая 1906 года.  
Courrières.

## ПО ПОВОДУ ВЗРЫВА КАМЕННОУГОЛЬНОЙ ПЫЛИ НА КОПИ WINGATE GRANGE (ВЪ АНГЛІИ).

Члена горн. уч. комитета Н. Д. Коцовскаго.

Взрывъ каменноугольной пыли, происшедшій 14 октября прошлаго года на вышеназванной копи, настолько характеренъ, что описаніе его заслуживаетъ особаго вниманія.

Двумя шахтами, глубиною въ 174 метра каждая и діаметромъ 5 метр., разрабатывалось пять пластовъ, при чемъ одна изъ нихъ служила для входа чистаго воздуха, вторая же для выхода испорченнаго. Толща породъ, непосредственно залегающая на каменноугольныхъ отложеніяхъ, богата водой; разрабатываемые участки мѣсторожденія пересѣчены по руднымъ направленіямъ сдвигами.

Открытые до послѣдняго времени пласты расположены въ слѣдующемъ порядкѣ, считая ихъ сверху внизъ: 1) Трехъ-четвертной, 2) Главный, 3) Нижній-главный, 4) Гутоннъ и 5) Гарвей. Три верхніе пласта, какъ находящіеся вблизи покрывающихъ ихъ богатыхъ водой породъ, были мокры и не давали каменноугольной пыли въ противоположность двумъ нижнимъ, дающимъ сухую каменноугольную пыль. Вышележащіе четыре пласта не выдѣляли газа, въ пластѣ же Гарвей обнаружено было лишь незначительное его количество. Очистная выемка (сплошная и столбовая) достигла наибольшаго развитія въ пластахъ Главномъ и Гарвей.

Работы провѣтривались вентиляторомъ Waddle, дающимъ при разряженіи въ 76 мм. 1.850 куб. метр. въ 1 минуту, послѣ же окончанія смѣны и выхода рабочихъ изъ копи, обыкновенно уменьшали число его оборотовъ, доводя разряженіе до 70 мм., что разрѣшалось существующими правилами. Въ день взрыва и за часъ до него вентиляторъ работалъ полнымъ числомъ оборотовъ.

Свѣжій воздухъ изъ всасывающей шахты поступалъ непосредственно въ работы cadaго пласта за исключеніемъ работъ трехъ-четвертнаго, въ которыя чистый воздухъ шелъ изъ Главнаго пласта, соединеннаго съ нимъ наклоннымъ штрекомъ, проведеннымъ по пустой породѣ. Испорченный воздухъ изъ работъ трехъ нижнихъ пластовъ шелъ по гезенгу, соединяющему пластъ Гарвей съ Главнымъ, въ этотъ послѣдній, а отсюда въ вытяжную шахту; что касается испорченнаго воздуха трехъ-

четвертного пласта, то онъ также непосредственно шелъ въ вытяжную шахту.

Направляющія воздухъ переборки, двери, равно какъ и всѣ регулирующія и контролирующія приспособленія находились въ полномъ порядкѣ. Освѣщеніе всѣхъ работъ производилось предохранительными лампами системы Magaut и Danald и только въ части основного штрека Нижняго-Главнаго пласта, по которому шелъ чистый воздухъ, употреблялись открытыя лампы. Граница этой части обозначалась красными фонарями.

Какъ сказано выше, выдѣленіе газа наблюдалось только на пластѣ Гарвей, и то въ крайне слабой степени; сухая же угольная пыль имѣлась только въ двухъ нижнихъ пластахъ, между тѣмъ она въ большихъ количествахъ обнаружена была и въ основныхъ штрекахъ верхнихъ пластовъ, по которымъ въ работы поступалъ чистый воздухъ. Нахожденіе сухой пыли въ выработкахъ пластовъ, ее недающихъ, объясняется тѣмъ, что вблизи шахты, всасывающей чистый воздухъ, работаетъ сортировочная фабрика, въ которой сортировался и уголь двухъ нижнихъ пластовъ, дающихъ сухую и тонкую пыль; эта послѣдняя уносилась черезъ всасывающую шахту въ основные штреки верхнихъ пластовъ, гдѣ осаждалась на стѣнахъ почвы, кровли и крѣпи. Незначительное количество пыли получалось также изъ вагоновъ доставляемыхъ съ углемъ къ всасывающей шахтѣ навстрѣчу движенія воздушной струи. То же получалось и при подъемѣ клѣтей по высасывающей шахтѣ.

Главные воздушные штреки орошались, но, какъ видно изъ разслѣдованія, поливалась только та часть почвы, по которой насланъ рельсовый путь, съ каковою цѣлью въ днѣ вагончиковъ, наполненныхъ водой, имѣлось отверстіе, снабженное пробкой. Иногда и остальная часть почвы поливалась, для чего пользовались ведрами или другими имъ подобными сосудами. Бока и кровля вентиляціонныхъ штрековъ не поливались, такъ какъ онѣ состояли изъ породъ отъ смачиванія легко обваливающихся.

Только предохранительныя взрывчатые вещества допускались къ употребленію, и безъ письменнаго или печатнаго разрѣшенія помощника директора копей никому не разѣшалось имѣть при себѣ взрывчатые вещества, капсюли и воспламенители. Палильщики при своемъ назначеніи получали какъ общія, такъ и спеціальныя печатныя правила, касающіяся пользованія взрывчатыми веществами. Такія же правила вывѣшивались вблизи вентилятора для ознакомленія съ ними горнорабочихъ.

За часъ до взрыва главные вентиляціонные штреки осматривалъ надсмотрщикъ за вентиляціей и помощью индикаторной лампы не могъ обнаружить въ нихъ присутствія рудничнаго газа, о чемъ и помѣтилъ въ журналѣ. Отсутствіе газа въ этихъ выработкахъ подтверждается еще тѣмъ, что незадолго до взрыва здѣсь проходили рабочіе съ открытыми лампами.

Въ такомъ положеніи находились работы на копи Wingate Grange, когда 14 октября произошелъ взрывъ, отъ котораго изъ 204 человекъ,

задолженныхъ въ подземныхъ работахъ, погибло 24. Причина взрыва объясняется на основаніи матеріаловъ, собранныхъ слѣдствіемъ, слѣдующимъ образомъ. Къ кровль главнаго вентиляціоннаго штрека, доставляющаго чистый воздухъ, проведеннаго въ Нижнемъ-Главномъ пластвѣ, былъ выступъ, который нужно было снять, чтобы подкрѣпить недалеко отъ него находящійся обвалъ. Палильщикъ Maddison, не имѣя на это разрѣшенія, рѣшилъ сгладить этотъ выступъ путемъ взрыва его. Не имѣя буровыхъ инструментовъ и матеріала для забойки, Maddison расположилъ на выступъ полъ-патрона взрывчатаго вещества geloxit, употребляемаго въ разсматриваемыхъ нами копияхъ для работы въ твердыхъ породахъ и, прикрывъ его каменноугольною пылью, взорвалъ. Этотъ пунктъ и нужно считать началомъ взрыва, такъ какъ трупъ Maddison'a имѣлъ наибольшіе ожоги и механическія поврежденія, кромѣ того, по заявленію товарища Maddison'a рабочаго Armstrong'a, Maddison передъ отправленіемъ въ главный штрекъ взялъ у него Armsttong'a ящикъ, въ которомъ находились 11 полупатроновъ geloxit'a и два куска затравки. Послѣ взрыва, въ ящикѣ оказалось только 10 полупатроновъ, возлѣ трупа же Maddison'a найденъ кусокъ затравки, бывшей уже въ употребленіи, тогда какъ въ этомъ главномъ штрекѣ много лѣтъ не допускались взрывныя работы. Подтвержденіемъ сказаннаго можетъ служить еще и то, что кромѣ Maddison'a еще трое рабочихъ, находившихся въ томъ же штрекѣ, получили сильныя ожоги и механическія поврежденія, тогда какъ остальные 20, находившіеся въ другихъ выработкахъ, погибли отъ асфикціи.

Такимъ образомъ, не подлежитъ никакому сомнѣнію, что въ данномъ случаѣ источникомъ воспламененія является взрывъ полупатрона geloxit'a, расположеннаго на выступѣ и прикрытаго каменноугольною пылью. Переходя, затѣмъ, къ выясненію вопроса о томъ, былъ ли въ данномъ случаѣ взрывъ рудничнаго газа или каменноугольной пыли, слѣдствіемъ выяснено, что за часъ до взрыва надсмотрщикъ за состояніемъ вентиляціи обходилъ какъ штрекъ, въ которомъ Maddison произвелъ взрывъ, такъ и сосѣднія съ нимъ выработки и, произведя изслѣдованія индикаторной лампой, нигдѣ не обнаружилъ присутствія хотя бы признаковъ рудничнаго газа. Все это вмѣстѣ взятое привело слѣдственную комиссію къ выводу, что въ данномъ случаѣ произошелъ взрывъ сухой каменноугольной пыли безъ малѣйшихъ примѣсей рудничнаго газа, воспламенение же каменноугольной пыли произошло отъ взрыва geloxit'a, расположеннаго свободно на выступѣ кровли выработки, и что виновнымъ является Maddison, взрывавшій патронъ geloxit'a въ главномъ вентиляціонномъ штрекѣ безъ соблюденія предосторожностей, требуемыхъ какъ правилами, изданными для работъ въ такихъ выработкахъ, такъ и правилами по употребленію взрывчатыхъ веществъ.

Такимъ образомъ, разсматриваемый нами взрывъ, стоившій жизни 24 рабочимъ, произошелъ въ работахъ пласта, не выдѣляющаго руднич-

ный газъ и не дающаго сухую каменноугольную пыль, которая занесена была въ эти работы изъ другихъ пластовъ путемъ совершенно непредвидѣннымъ.

Дознаніемъ исполнѣ выяснено, что въ выработкѣ, гдѣ произошелъ взрывъ не было и слѣдовъ рудничнаго газа, слѣдовательно, причиной его (взрыва) является чистая сухая каменноугольная пыль, которая была воспламенена взрывомъ полупатрона предохранительнаго взрывчатого вещества, свободно положеннаго къ выработкѣ и прикрытаго каменноугольной пылью.

Этотъ взрывъ въ копи, прекрасно вентилируемой (9 куб. метр. воздуха на одного рабочаго въ 1 минуту) еще разъ доказываетъ намъ на необходимость самаго строжайшаго вниманія при организаціи работъ въ копияхъ, содержащихъ рудничный газъ или сухую легко воспламеняющуюся каменноугольную пыль.

До настоящаго времени на каменноугольныхъ копияхъ Россіи принимались мѣры къ обнаруженію присутствія въ нихъ рудничнаго газа и къ борьбѣ со взрывами его; вопросу же о значеніи каменноугольной пыли въ тѣхъ же взрывахъ не придавали значенія, между тѣмъ изслѣдованія взрывовъ въ копияхъ Донецкаго бассейна привели меня къ заключенію, что распространеніе ихъ на громадныя площади рудничныхъ полей можетъ быть объяснимо лишь участіемъ во взрывахъ каменноугольной пыли, какъ это подтвердилось наблюденіями, произведенными мною въ 1901 году въ копияхъ Донецкаго бассейна, которыми констатирована наличность въ нихъ сухой каменноугольной пыли. Дальнѣйшее изслѣдованіе этого вопроса на правильныхъ началахъ представляется неотложнымъ, и нашимъ товарищамъ слѣдовало бы обратить на это серьезное вниманіе.

Разсматриваемый нами взрывъ подтвердилъ еще разъ, что, пользуясь предохранительными взрывчатыми веществами, нельзя игнорировать цѣлаго ряда мѣръ предосторожности, отсутствіе которыхъ дѣлаетъ все, даже предохранительныя, взрывчатые вещества способными вызвать взрывы газа или каменноугольной пыли.

Наглядное подтвержденіе сказаннаго мы находимъ во взрывѣ на шахтѣ „Иванъ“ Руссо-Донецкаго Общества іюль 1905 г., гдѣ выпалъ коробки предохранительнаго взрывчатого вещества Гризутина, расположенной на почвѣ очистной выработки съ цѣлью обрушенія кровли, унесъ жизнь 63 рабочихъ при 49 раненыхъ, не говоря уже о громадныхъ матеріальныхъ убыткахъ Общества.

Въ заключеніе замѣчу, что единственною и наиболѣе дѣйствительною мѣрой противъ взрывовъ газа и каменноугольной пыли является возможно тщательное удаленіе этихъ опасныхъ элементовъ изъ рудничныхъ выработокъ, на что и слѣдуетъ обращать самое серьезное вниманіе.

## ЦЕНТРОБѢЖНЫЯ ВОЗДУХОДУВНЫЯ МАШИНЫ ВЫСОКАГО ДАВЛЕНІЯ <sup>1)</sup>.

А. Рато, доктора-инженера, профессора Ecole des Mines.

Для полученія сжатого воздуха или какого либо иного газа высокого давленія до сихъ поръ примѣнялись только поршневые компрессоры; центробѣжныя воздуходувки примѣнялись лишь для полученія давленій до 1 метра водяного столба. Лишь со времени появленія въ технику паровыхъ турбинъ и динамомашинъ съ большой скоростью вращенія, сдѣлалось возможнымъ пользоваться центробѣжными воздуходувками высокого давленія.

Долгое время я занимался изученіемъ свойствъ центробѣжныхъ воздуходувокъ и лишь нѣсколько лѣтъ тому назадъ приступилъ къ изслѣдованію результатовъ, которые можно достигъ этими машинами при наилучшихъ обстоятельствахъ. Изъ нижеприведенныхъ результатовъ этихъ изслѣдованій видно, что они далеко опередили наши предположенія. Изъ этихъ результатовъ выяснилось, что полезное дѣйствіе воздуходувокъ съ вращающимся движеніемъ не уступаетъ тѣмъ же машинамъ съ поршневымъ ходомъ, въ нѣкоторыхъ случаяхъ—первымъ даже надо отдать предпочтеніе такъ же, какъ уже отдають въ извѣстныхъ условіяхъ предпочтеніе паровымъ турбинамъ предъ поршневыми паровыми машинами.

Въ 1899 году въ мастерскихъ общества Sautter, Harlé & Co<sup>o</sup> въ Парижѣ была построена по моимъ даннымъ первая пробная машина и въ слѣдующемъ году она была подвержена изслѣдованію. Описаніе и чертежъ этой машины находятся въ докладѣ о паровыхъ турбинахъ, представленномъ мной на интернаціональномъ конгрессѣ прикладной механики. Вслѣдствіе своеобразной конструкціи вращающагося колеса, возможно достигъ скорости внѣшней окружности колеса въ 250 м. въ секунду и даже перешагнуть ея. Результаты этихъ изслѣдованій напечатаны въ „Bulletin de la Société de l'Industrie minérale“, 1 томъ 1902 года „Ventilateurs et pompes centrifuges pour hautes pressions“. Вкратцѣ еще разъ коснусь ихъ здѣсь.

---

<sup>1)</sup> Переводъ изъ журнала „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieuren“ 1907 г. № 33, сдѣланъ горнымъ инженеромъ Вл. Штейнбергомъ.

## I. Пробная воздуходувка 1900 года.

Эта машина приводится въ движеніе паровой турбиной. Вращающееся колесо имѣетъ 250 мм. въ діаметрѣ. Паровая турбина состояла только изъ одного колеса съ лопатками и работала безъ конденсаціи. Результаты видны изъ слѣдующей таблицы:

№ опыта.	1	2	3
Давленіе пара при входѣ въ турбину (въ абсолютн. атмосферахъ) . . . . .	9,3	10,4	10,9
Число оборотовъ въ минуту . . . . .	20,200	20,200	20,200
Достигнутое давленіе воздуха (въ метрахъ водяного столба) . . . . .	5,80	5,70	5,50
Количество всасываемого воздуха (куб. въ секунду) . . . . .	0,551	0,656	0,755
Полезная работа при адиабатическомъ сжатіи НР . . . . .	34,75	40,72	45,55
Теоретическая работа пара НР . . . . .	130	132	162
Общій коэффициентъ полезн. дѣйствія воздуходувки и турбины % . . . . .	26,7	30,7	28,1

Подъ общимъ коэффициентомъ полезнаго дѣйствія въ послѣднемъ ряду таблицы понимается отношеніе работы, затраченной для сжатія воздуха при адиабатическомъ сжатіи, къ теоретической работѣ, заключающейся въ обработанномъ парѣ; такимъ образомъ, сюда включены потери воздуходувки и паровой турбины. Полученный 30,7% коэффициентъ можно назвать вполне удовлетворительнымъ, въ дальнѣйшемъ мы представимъ болѣе высокія значенія. Изъ этихъ результатовъ важно достигнутое очень высокое давленіе—около 6 атм. Отсюда слѣдуетъ, что при примѣненіи лишь одного вращательнаго колеса можно получать минимумъ давленія 1,5 атм. при вполне удовлетворительномъ коэффициентѣ полезнаго дѣйствія.

Слѣдуетъ упомянуть, что давленіе воздуходувки прямо пропорціонально удѣльному вѣсу газа, протекающаго по ней. Поэтому, сжимая вмѣсто воздуха нормальнаго давленія уже сжатый воздухъ или же газы болѣе высокой плотности, напримѣръ,  $CO_2$  или  $SO_2$ , мы достигнемъ болѣе высокаго давленія или же соответственно уменьшимъ скорость вращенія. Благодаря этому, можно съ выгодой пользоваться подобными машинами въ различныхъ отрасляхъ индустріи, такъ, напримѣръ, сахарномъ, химическомъ, пивоваренномъ и другихъ производствахъ, въ которыхъ примѣняются эти газы.

Результатомъ этихъ опытовъ было практическое осуществленіе цѣлаго ряда подобныхъ машинъ, частью находящихся уже въ ходу при различныхъ производствахъ, частью въ постройкѣ. Онѣ приводятся въ движеніе паро-

выми турбинами или электромоторами. Наиболее примѣчательныя изъ нихъ слѣдующія.

2. Турбовоздуходувка сахарного завода „Pont d'Ardres“ 1904 года.

Эта воздуходувка приводится въ движеніе паровой турбиной, она всасываетъ насыщенный угольной кислотой воздухъ изъ бассейновъ жидкаго кальція и нагнетаетъ въ аппараты съ угольной кислотой.

Предписанныя требованія при заказѣ:

Количество газа всасываемого въ часъ .	9000 кмб.
Давленіе всасываемого газа при входѣ .	0,50 м. водян. столба.
"                "                "                "                выходѣ	3,50 "                "                "
Общее давленіе . . . . .	4,0 "                "                "
<b>Результаты изслѣдованія:</b>	
Число оборотовъ въ минуту . . . . .	9120
Количество всасываемого газа . . . . .	8.700 кмб. въ часъ.
Общее давленіе . . . . .	4,075 м. водян. столба.
Давленіе входящаго пара турбины . . . . .	7 абсолютн. атм.
"                вытекающаго пара турбины . . . . .	1,7 "                "
Расходъ пара . . . . .	3.600 kg. въ часъ.
Полезная работа сжатого газа . . . . .	113,5 НР.
Расходъ пара на 1 НР. въ часъ . . . . .	31,7 кгр.
Общій коэффициентъ полезн. дѣйствія . . . . .	34,7 <sup>0</sup> /о

При этомъ сооруженіи паръ изъ котловъ направляется въ первый испаритель сахарныхъ соковъ; поэтому давленіе вытекающаго изъ турбины пара 1,7 атм.

Подобное сооружение, но гораздо меньших размѣровъ построено въ 1902 году на сахарномъ заводѣ въ Nassandres. На этихъ 2-хъ производствахъ были впервые примѣнены турбовоздуходувки. Другая турбовоздуходувка поставлена въ 1903 году на одномъ изъ судовъ англійскаго военнаго флота.

### 3. Турбовоздуходувка сталелитейного завода въ Commentry 1903 года.

Подобнаго же устройства воздуходувка была сооружена въ 1903 г. на этомъ заводѣ и предназначалась для доменной печи. Хотя она теперь и не находится въ дѣйстви, вслѣдствіе сноса доменной печи, тѣмъ не менѣе я коснусь результатовъ изслѣдованія этого сооруженія, произведеннаго съ большимъ стараніемъ. На 2-хъ параллельныхъ валахъ были поставлены двѣ одинаковыхъ воздуходувки, каждая изъ нихъ приводилась въ движеніе одноколесной паровой турбиной такимъ образомъ, что отработанный паръ первой турбины направляли во вторую. Обѣ воздуходувки

всасывали воздухъ и нагнетали его въ общій резервуаръ. При 14.500 оборотахъ въ минуту всасывалось 540 кубм. въ минуту и сжималось на 25 см. давленія ртутнаго столба (3,4 м. водян. столба). Давленіе пара равнялось 7,5 атм., разряженіе въ конденсаторѣ только 51 см. ртутнаго столба. При этихъ условіяхъ расходовалось 13,9 кгм. пара въ часъ, что соотвѣтствуетъ общему коэффиціенту полезнаго дѣйствія равному 37,7%.

Ниже описаны результаты изслѣдованія ихъ дѣйствія.

#### 4. Турбовоздуходувка металлургическаго завода Rothe Erde.

Турбовоздуходувка гораздо большихъ размѣровъ построена въ мастерскихъ завода „Brow, Boveri & Cie“ въ *Баденѣ*, для металлургическаго завода Rothe Erde, близъ Аахена. Эта машина находится уже въ дѣйствиі, обслуживая вагранку. Она доставляетъ 20 куб. мет. воздуха въ секунду при 2 до 3 метр. давленія водяного столба и 2500 оборотахъ въ минуту. При опытахъ, произведенныхъ въ мартѣ мѣсяцѣ, достигнуто 4 м. давленія водяного столба.

#### Воздуходувки со многими вращающимися колесами.

Воздуходувки съ однимъ вращающимся колесомъ примѣнимы лишь при высокой производительности и большой скорости вращенія на внѣшней окружности колеса. При расположеніи многихъ вращательныхъ колесъ одно за другимъ, подобно центробѣжнымъ насосамъ высокаго давленія, можно достичь любого высокаго давленія воздуха. Подобныя воздуходувки примѣнимы поэтому при бессемеровскихъ конверторахъ и даже какъ рудничные компрессоры. Рядъ подобныхъ воздуходувныхъ машинъ находится теперь въ постройкѣ; здѣсь коснемся нѣкоторыхъ изъ нихъ.

#### 1. Турбовоздуходувка сахарнаго завода въ Meaux 1905 года.

На сахарномъ заводѣ въ Meaux обществомъ „Sautter, Harlé & Cie“ установлена подобная турбовоздуходувка. Она приводится въ движеніе многоколесной турбиной, сидящей съ ней на одномъ валѣ. Воздуходувка состоитъ изъ 5 вращающихся колесъ, сидящихъ на томъ же валѣ. При 4500 оборотахъ въ минуту всасывается 725 литровъ воздуха въ секунду. При выходѣ давленіе воздуха достигаетъ 4 м. водяного столба.

#### 2. Турбовоздуходувка рудника въ Bethune 1906 года.

Турбовоздуходувка, сооруженная для рудника въ Bethune замѣчательна въ 2-хъ отношеніяхъ: съ одной стороны—она сжимаетъ воздухъ до

6 и даже до 7 атмосферъ, съ другой — она пользуется мятымъ паромъ рудоподъемной машины. Это сооруженіе лишь съ мая 1906 года находится въ правильномъ дѣйствіи, оно состоитъ изъ 4 вращающихся колесъ, чрезъ которыя послѣдовательно протекаетъ воздухъ. Колеса поставлены по 2 на 2-хъ параллельно расположенныхъ валахъ, при чемъ каждая пара приводится въ движеніе турбиной низкаго давленія. Кромѣ того, это сооруженіе имѣетъ еще одну турбину высокаго давленія, которая соединена съ однимъ изъ валовъ; эта турбина не находится въ дѣйствіи при правильномъ ходѣ производства, ею пользуются лишь при недостаткѣ или отсутствіи пара низкаго давленія; въ этомъ случаѣ, благодаря автоматическому приспособленію, паръ направляется непосредственно изъ котловъ въ турбину высокаго давленія. Отработанный паръ направляется оттуда въ турбину низкаго давленія. Другое автоматическое приспособленіе распредѣляетъ нагрузку равномерно на оба вала.

Между вращающимися колесами находятся камеры, въ которыя нагнетается вода насосомъ, приводимымъ въ движеніе отъ вала турбины. Эта вода служитъ для пониженія температуры сжатого нагрѣтаго воздуха.

Въ мастерскихъ фирмы „Sautter, Harlé & Co“ эта воздуходувка была подвержена многочисленнымъ изслѣдованіямъ. Она всасывала 900 литровъ воздуха въ секунду при 5000 оборотовъ въ минуту и нагнетала сжатый воздухъ въ резервуаръ при 7,13 атм. — это есть наибольшее достигнутое центробѣжными воздуходувками давленіе. Этимъ результатамъ соответствуетъ теоретическая работа въ 252 *HP* при изотермическомъ сжатіи. Тремя первыми колесами достигнуто 70% полезнаго дѣйствія, коэффициентъ четвертаго колеса немного меньшій. При новыхъ сооруженіяхъ 4-е колесо будетъ показывать такой же высокій коэффициентъ полезнаго дѣйствія, какъ и 3 другихъ.

### 3. Турбовоздуходувка Общества „Turbo-moteurs“.

Въ мастерскихъ фирмы „Brown, Boveri & Cie“ въ Баденѣ (являющейся владѣлицей концессіи моего патента) въ 1906 году строилась большая турбо-воздуходувка, которая приводится въ движеніе бензиновой турбиной системы Armengaud—Lemâle общества „Turbo moteurs“. Она состоитъ изъ 3 группъ вращательныхъ колесъ, сидящихъ на одномъ валѣ. Во время сжатія воздухъ охлаждается циркулирующей въ тѣлѣ турбины водой. Воздуходувка сжимаетъ 1100 литр. воздуха въ секунду до 5 атм., при 4000 оборотовъ въ минуту,

### 4. Турбовоздуходувка доменныхъ печей въ Chasse (Isère).

При доменныхъ печахъ въ Chasse находится въ ходу воздуходувка сооруженная фирмой „Sautter, Harlé & Cie“, она даетъ 7,2 км. воздуха

въ секунду при 30 см. ртутн. столба. Вмѣстѣ съ тѣмъ она приспособлена къ неправильностямъ въ дѣйствіи доменныхъ печей, будучи въ состояніи давать 4 км. воздуха въ секунду при 60 см. давленія ртутн. столба. Для удовлетворенія этимъ требованіямъ сооружены 2 одинаковыхъ воздуходувки, которыя могутъ быть въ ходу вмѣстѣ или въ отдѣльности. Скорость вращенія около 3000 оборотовъ.

Машина обладаетъ приспособленіемъ, регулирующимъ равномерность количества воздуха и дающимъ возможность подчиняться ходу производства доменной печи.

Большое количество подобныхъ сооружений находится въ постройкѣ у обществъ „Brown, Boveri & Cie“ въ Баденѣ, „Ateliers électriques de Charleroi“ и у „Guthehoffnungshütte“ (Rheinland). Последняя фирма строить много центробѣжныхъ воздуходувокъ до 2000 *HP*, приводимыхъ въ дѣйствіе электромоторами. Изъ 10 турбовоздуходувокъ, заказанныхъ фирмѣ „Brown Boveri & Cie“, одна 1500 *HP* должна сжимать воздухъ до 8 кгм. на квсм.

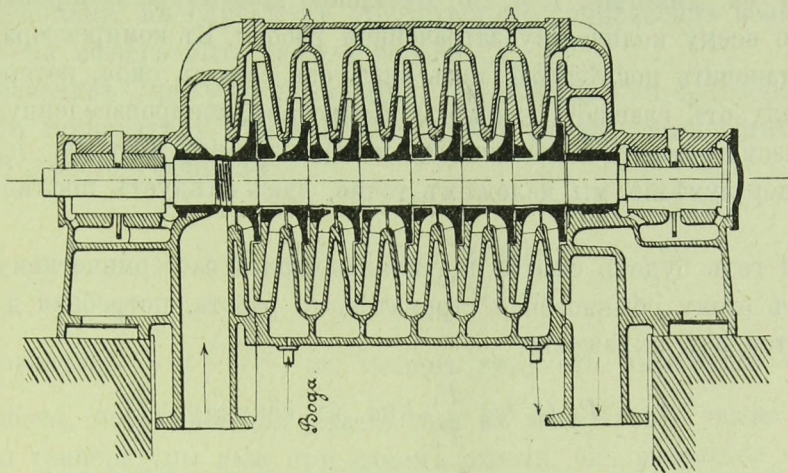
Въ заключеніе упомянемъ о различныхъ проектахъ воздуходувокъ для бессемеровскихъ конверторовъ, изъ коихъ нѣкоторыя рассчитаны на 4000 *HP*.

### Описаніе конструкціи.

Постройка многоколесныхъ центробѣжныхъ воздуходувокъ совершенно аналогичная съ подобной центробѣжныхъ насосовъ, которые описаны въ моей статьѣ въ 1902 году «*Ventilateurs et pompes centrifuges pour hautes pressions*», *Bulletin de la Société de l'Industrie minière, St. Etienne*, 1 изданіе 1902 года. Первое ея осуществленіе совпадаетъ съ 1898 годомъ; теперь, когда сооруженіе центробѣжныхъ насосовъ приняло широкое распространеніе, я рѣшаюсь признать за собой первое осуществленіе его въ томъ видѣ, какой теперь распространенъ и считать его своею духовной собственностью. По моему мнѣнію нѣтъ никакой основной разницы между многоколесными центробѣжными насосами, которые строятся въ настоящее время подъ всевозможными наименованіями и въ такомъ видѣ, какъ это описано мною въ только что упомянутой статьѣ въ 1902 году.

Чертежъ 1 представляетъ разрѣзъ воздуходувки со многими вращающимися колесами и кольцевыми промежутками для циркуляціи охлаждающей воды. Вращающіяся колеса сдѣланы изъ стали. Особеннаго вниманія заслуживаетъ диффузеръ, сѣченія каналовъ котораго имѣютъ видъ латинской буквы *u*; они обхватываютъ промежуточные камеры. Въ части, имѣющей *u*—видную форму сидятъ неподвижныя лопасти; эта часть служитъ направленіемъ воздуха къ средней части; иногда, когда не принимается въ расчетъ шумъ въ ходѣ воздуходувки, дѣлаютъ также неподвижныя лопасти въ центробѣжной вращающейся части машины. Благодаря

и-видному диффузеру достигается высокой степени полезная работа, коэффициенты полезнаго дѣйствія коей будутъ ниже приведены.



Черт. 1. Многоколесная центробѣжная воздуходувка.

Для воспрепятствованія выдѣленія воздуха наружу верхній подшипникъ замыкается совершенно наглухо. Въ воздуходувкахъ, сжимающихъ воздухъ по крайней мѣрѣ вдвое начальнаго давленія втекающаго воздуха, имѣетъ важное значеніе охлажденіе воздуха. На шахтѣ 9 въ Béthune между различными ступенями давленія примѣняли охладительныя приспособленія, аналогичныя съ поверхностнымъ конденсаторомъ. Впрочемъ, подобное устройство обходится довольно дорого.

По предложенію *H. René Armengaud*, я примѣнилъ въ цѣнтробѣжной воздуходувкѣ, находившейся въ постройкѣ у фирмы Brown, Boveri & Cie, для общества „Turbo moteurs“, охлажденіе ея коробки. Это сравнительно хорошо дѣйствующее средство видно изъ 1 чертежа. При постройкѣ новыхъ воздуходувокъ этотъ вопросъ разрѣшаютъ болѣе широко. Охлаждающая вода проводится въ промежуточные стѣнки вращающагося колеса и даже въ лопасти диффузера; этимъ достигается значительно большая поверхность охлажденія и можно вполне надѣяться, что этимъ ближе можно приблизиться къ *изотермическому* сжатію, чѣмъ въ поршневыхъ компрессорахъ.

Въ этомъ лежитъ одно изъ большихъ преимуществъ центробѣжныхъ турбовоздудувокъ.

Для достиженія болѣе сильнаго охлажденія воздуха можно было бы также пользоваться впрыскиваніемъ воды въ коробку, какъ прежде это примѣнялось въ поршневыхъ воздуходувкахъ; этотъ способъ кажется мнѣ менѣе примѣнимымъ въ центробѣжныхъ воздуходувкахъ, такъ какъ осѣвшая вода будетъ поглощать много силы и, кромѣ того, будетъ способствовать болѣе скорому ржавленію стальныхъ частей.

### Коэффициентъ полезнаго дѣйствія воздуходувокъ.

Съ экономической точки зрѣнія судятъ о машинѣ по коэффициенту полезнаго ея дѣйствія, т. е. по отношенію количества воспроизведенной работы ко всему количеству затраченной работы. Въ компрессорахъ очень легко установить послѣднюю, такъ какъ она есть та сила, которая передается валу отъ главнаго двигателя. Напротивъ, воспроизведенную работу можно разсматривать съ различныхъ точекъ зрѣнія; поэтому, для избѣжанія недоразумѣній, мы изложимъ точно, какъ слѣдуетъ послѣднюю понимать.

Если газъ будетъ сжатъ, подчиняясь вполнѣ изотермическому закону, а вѣдь къ этому обыкновенно стремятся, то работа, потребная для этого вычисляется изъ выраженія.

$$A_i = P_0 Q_0 \log \frac{P_1}{P_0} \text{ кlm. въ секунду, (1).}$$

При чемъ  $P_0$  обозначаетъ начальную плотность газа,  $P_1$  — плотность сжатаго газа въ кгр. на квсм.,  $Q_0$  объемъ всасываемаго газа въ секунду.

Если чрезъ  $A_m$  обозначимъ работу передаваемую валу въ кгрм. въ секунду, то изотермическій коэффициентъ полезнаго дѣйствія выразится.

$$\eta_i = \frac{A_i}{A_m}$$

Но большей частью процессъ сжатія иной.

Не взирая на присутствіе болѣе или менѣе совершенной системы охлаждения, газъ тѣмъ не менѣе все таки нагрѣвается. Если бы коробка воздуходувки была совершенно теплонепроницаема, то теоретическій процессъ сжатія долженъ былъ бы подчиняться закону *адиабатическаго* сжатія и теоретическая потребная для этого работа выразилась бы:

$$A_a = P_0 Q_0 \frac{\gamma}{\gamma - 1} \left[ \left( \frac{P_1}{P_0} \right)^{\frac{\gamma - 1}{\gamma}} - 1 \right]$$

При чемъ  $\gamma$  представляетъ отношеніе  $\frac{C_p}{C_v}$  удѣльныхъ теплотъ газа при постоянномъ давленіи и постоянномъ объемѣ; другія значенія буквъ пояснены выше. Отсюда, можно вывести уже другой, такъ называемый, *адиабатическій* коэффициентъ полезнаго дѣйствія, онъ выразится.

$$\eta_a = \frac{A_a}{A_m}$$

Въ дѣйствительности же коробка воздуходувки только въ большей или меньшей степени теплопроницаема и каково бы ни было охлажденіе, оно никогда не будетъ въ состояніи поддерживать неизмѣнную темпера-

туру. Такимъ образомъ, теоретически потребная работа сжатія будетъ отличаться также отъ изотермической работы  $A_i$ , какъ отъ адиабатической  $A_a$ . При достаточномъ охлажденіи она будетъ находиться между этими 2-мя значеніями; въ случаѣ же отсутствія въ компрессорѣ всякаго охлаждения; она можетъ быть даже и больше  $A_a$ .

Обозначивъ чрезъ  $t_0$  начальную,  $t$ —конечную и  $t_a$  теоретическую конечную температуру при адиабатическомъ сжатіи, вычислимъ послѣднюю изъ простой формулы:

$$\left(\frac{P_1}{P_0}\right)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} = \frac{273+t_a}{273+t_0}$$

Обозначивъ  $\lambda = \frac{t-t_0}{t_a-t_0}$ , мы можемъ получить выраженіе теоретической работы, потребной для сжатія газа въ зависимости также и отъ повышения температуры газа при самомъ сжатіи, оно равняется

$$A = A_i + \lambda (A_a - A_i)$$

Отсюда можно вывести новый коэффициентъ полезнаго дѣйствія, который назовемъ „механическимъ коэффициентомъ полезнаго дѣйствія при дѣйствительномъ сжатіи“. Онъ выражаетъ, такимъ образомъ, отношеніе работы, затраченной для сжатія газа къ работѣ, переданной валу машины.

Въ изслѣдованіяхъ поршневыхъ воздуходувокъ часто примѣняютъ, такъ называемый, динамическій или индикаторный коэффициентъ полезнаго дѣйствія. Это значеніе, разумѣющее отношеніе величинъ, полученныхъ изъ вычисленій діаграммъ, снятыхъ у воздушнаго и парового цилиндра, въ дѣйствительности гораздо выше значенія, введеннаго нами выше, такъ какъ въ немъ принимается въ расчетъ потери—лишь работа тренія. Для сравненія съ турбокомпрессорами, послѣдній коэффициентъ не имѣетъ никакого значенія.

Въ изложеніяхъ изслѣдованій компрессоровъ часто встрѣчаются то одно, то другое изъ вышеприведенныхъ объясненій. Чтобы быть въ состояніи сравнивать различныя машины, нужно установить однородное опредѣленіе. Мы отдаемъ предпочтеніе первоначальному опредѣленію, т. е. *изотермическому* коэффициенту полезнаго дѣйствія. И въ дѣйствительности надо стремиться къ достиженію этого вида сжатія газа, такъ какъ этимъ выигрывается возможно наименьшая затрата работы. Конечно, если мы имѣемъ дѣло съ машиной низкаго давленія и она къ тому же еще и не охлаждается, то, разумѣется, гораздо удобнѣй и даже болѣе логично сравнивать дѣйствительную работу, затраченную машиной, съ работой при адиабатическомъ сжатіи. Такимъ образомъ, если мы въ каждомъ случаѣ выяснимъ видъ теоретическаго сжатія, то этимъ самымъ устранимъ какія либо возможныя недоразумѣнія.

Для оцѣнки полезной работы компрессора, нужно знать начальное и конечное давленіе газа, количество сжатого воздуха и производительность работы, передаваемой валу машины.

Давленіе измѣряется легко манометромъ. Гораздо труднѣе точное опредѣленіе количества воздуха. Для этого я пользуюсь слѣдующимъ способомъ: у всасывающаго отверстія компрессора устанавливается достаточно большихъ размѣровъ резервуаръ, благодаря чему въ немъ достигается незначительная скорость газа. При входѣ въ резервуаръ находится сходящаяся труба съ точно вычисленной площадью ея конечнаго сѣченія; при циркулированіи газа измѣряется давленіе его при входѣ и выходѣ изъ трубы, также и температура. Изъ разницы давленій можно опредѣлить скорость газа при выходѣ изъ трубы и, затѣмъ, съ помощью площади конечнаго сѣченія, вычислить количество протекающаго газа. Подобнымъ образомъ поступаютъ у нагнетательнаго отверстія компрессора. Количество нагнетаемаго сжатого воздуха вычисленное, сообразуясь съ начальнымъ давленіемъ и температурой при всасываніи,—большею частью получается немного меньше количества всасываемаго газа. Разница объясняется теплопроницаемостью машины.

Количество сжатого газа нагнетающей части воздуходувки, вычисленное съ начальнымъ состояніемъ, обозначимъ чрезъ  $Q_0$ . Зная количество  $Q_0$ , начальное давленіе  $P_0$ , конечное давленіе  $P_1$ , можемъ вычислить полезную производительность машины посредствомъ (1) формулы. Для вычисленія затраченной работы измѣряютъ расходъ пара или тока въ зависимости отъ рода употребляемой энергіи. Отсюда получаютъ сначала значеніе работы  $A$ , которая теоретически производится паромъ, затѣмъ  $A_m$  если заранѣе установленъ коэффиціентъ полезнаго дѣйствія двигателя  $\eta_m$ . Теперь уже можно вычислить и коэффиціентъ полезнаго дѣйствія воздуходувки  $\eta_c$ .

Въ технику, главнымъ образомъ, имѣетъ значеніе общій коэффиціентъ полезнаго дѣйствія  $\eta_m$ .  $\eta_c$ , поэтому можно обойтись безъ вычисленій коэффиціентовъ полезнаго дѣйствія отдѣльныхъ машинъ.

Въ одномъ опредѣленномъ случаѣ очень просто вычислить полезное дѣйствіе компрессора, а именно когда отсутствуетъ внѣшнее охлажденіе.

Въ этомъ случаѣ производительность, развиваемая компрессоромъ равна произведенію дѣйствительнаго повышенія температуры воздуха  $\Theta$  и ея удѣльной теплоты при постоянномъ давленіи. При обозначеніи  $\Theta_a$  повышенія температуры адиабатическаго сжатія воздуха отъ начальнаго до конечнаго давленія, мы получимъ коэффиціентъ полезнаго дѣйствія адиабатическаго сжатія (исключая потерь тренія подшипника и теплопроницаемости машины).

$$\eta_a = \frac{\Theta_a}{\Theta}$$

Такимъ образомъ, для полученія полезной работы компрессора необходимо только измѣрить всасывающее и нагнетающее давленія и температуры.

Полученныя значенія необходимо измѣнять въ зависимости отъ потерь тренія подшипника и лучеиспусканія теплоты. Эти потери, однако, обыкновенно низки и рѣдко превосходятъ 2 до 3% общей производительности <sup>1)</sup>.

Этотъ способъ, однако, непримѣнимъ при внѣшнемъ охлажденіи компрессора. Въ этомъ случаѣ можно вычислить всю производительную работу  $A_m$  въ связи съ нагрѣваніемъ газа  $\Theta$ . Такъ какъ внутренняя энергія газа зависитъ только отъ его температуры, то затраченная энергія выразится слѣдующей формулой въ тепловыхъ единицахъ— $II \cdot C_p \cdot \Theta$ , при чемъ  $II$ —есть вѣсъ газа сжимаемаго въ секунду,  $C_p$ —удѣльная теплота газа при постоянномъ давленіи. Поэтому вся работа выражается  $q + II \cdot C_p \cdot \Theta$ .

При употребленіи многоколесныхъ воздуходувокъ, предназначенныхъ для высокихъ давленій, можно установить охладители между колесами, которые охлаждають газъ почти что до его начальной температуры. Только что упомянутая формула должна быть въ отдѣльности примѣняема къ каждой ступени давленія; при желаніи воспользоваться ею для вычисленія всей машины нужно вмѣсто  $q$  вставить значеніе равное всей теплотѣ поглощенной водой промежуточныхъ охладителей, а также считаться съ потерей посредствомъ лучистой теплоты коробки и промежуточныхъ каналовъ, если только не желаютъ пренебречь послѣдними.

Соотвѣтственно вышеупомянутымъ объясненіямъ велись опыты для опредѣленія производительности компрессора высокаго давленія, который былъ построенъ по моимъ даннымъ обществомъ Brown, Boveri & Cie. Результаты приведены въ нижеслѣдующей таблицѣ. Детали этихъ изслѣдованій приведены въ „Schweizerischer Bauzeitung“, отъ 20 ноября 1906 г.

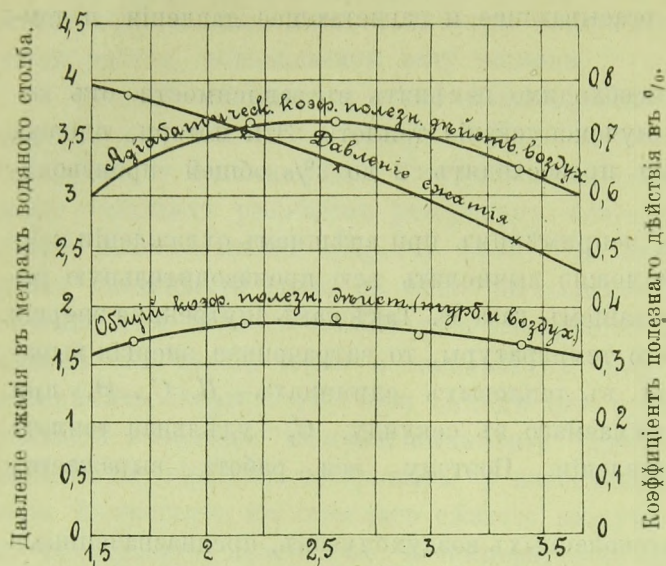
### Результаты изслѣдованій.

Въ нижеслѣдующихъ таблицахъ собраны результаты, которые были достигнуты при изслѣдованіи 4 воздуходувокъ, приводимыхъ въ движеніе паровыми турбинами. 3 первыхъ изъ нихъ построены въ мастерскихъ общества „Sautter, Harlé & Cie“ и тамъ же изслѣдованы.

Таблица 1 относится къ воздуходувкѣ, предназначенной для доменной печи въ Commentry. Здѣсь заслуживаетъ вниманія высокій общій коэффиціентъ полезнаго дѣйствія (36,5 %), который достигнуть машиной

<sup>1)</sup> Выводъ равенства (1), которымъ я уже давно пользуюсь для точнаго вычисленія работы вентиляторовъ, можно найти въ статьѣ *M. E. Jouguet* въ „La Mechanique à Congrès de Liège“, Bulletin de la Société de l'Industrie minière. 3 издание 1906 года.

съ полезной производительностью ниже 100 *НР*, и которая приводится въ движеніе лишь простой турбиной.



Количество всасываемого воздуха въ кб. м. въ секунду.

Черт. 2. Кривыя турбовоздуходувки въ „Commentry“.

Воздуходувка не имѣла внѣшняго охлажденія и поэтому ея коэффиціентъ полезнаго дѣйствія при адиабатическомъ сжатіи вычислялся на основаніи температуръ такъ, какъ сказано объ этомъ выше. Вычисленія даютъ коэффиціентъ полезнаго дѣйствія, превышающій 72%. Диаграмма (черт. № 2) снова иллюстрируетъ кривыя полезной работы и давленія сжатія въ за-

висимости отъ всасываемого количества воздуха при неизмѣнной скорости 15,200 оборотовъ въ минуту.

### ТАБЛИЦА I.

Турбовоздуходувка завода „Commentry“, Августъ 1903 года.

Нр. ИЗСЛѢДОВАНІЯ.	1	2	3	4	5
Давленіе всасываемого воздуха въ атмосфер. . . . .	7,6	7,5	8	9	9
„ нагнетательн. „ „ „ . . . . .	0,308	0,308	0,319	0,374	0,334
Число оборотовъ въ минуту . . . . .	16000	15200	15200	15200	14900
Давленіе сжатія (въ водян. столбѣ) . . . . .	4,23	3,58	3,23	3,02	2,51
Поперечн. сѣченіе выходящ. отверстія въ кв. см. . . . .	74,3	98,5	123	144	179
Начальная температура °С . . . . .	25	25,5	27	26,5	31,2
Конечная „ „ . . . . .	69,5	61,5	58,5	58	60,2
Расходъ пара въ кгрм. въ часъ . . . . .	1309	1292	1376	1542	1542
Теорет. расходъ пара въ кгрм. на <i>НР</i> въ часъ . . . . .	5,27	5,28	5,23	5,27	5,10
Количество всасываем. воздуха кбм. въ секунду . . . . .	1,757	2,164	2,585	2,923	3,335
Необходимая теорет. работа въ <i>НР</i> . . . . .	248	244,5	263	292,5	302,5
Работа изотермическ. сжатія „ . . . . .	82,6	88,9	97	103	101
Общій коэффиціент. полезн. дѣйствія въ % . . . . .	33,3	36,3	36,9	35,3	33,4
Коэффиц. полезн. дѣйств. при адиабат. сжатіи . . . . .	64	70,8	72,6	69,8	64,9

Въ таблицѣ II собраны результаты, достигнутые изслѣдованіемъ турбокомпрессора шахты въ Béthune. Вышеописанное количество воздуха измѣрялось одновременно при входѣ и выходѣ компрессора. Опредѣленіе полезной работы происходило въ зависимости отъ температуры, которая измѣрялась въ каждой отдѣльной воздуходувкѣ; послѣднее вызвано происходившимъ охлажденіемъ воздуха между отдѣльными цилиндрами, а не внутри ихъ.

Производительность послѣдней камеры компрессора недостаточна. Этотъ недостатокъ устраненъ въ болѣе позднихъ сооруже́ніяхъ подобныхъ машинъ.

Изъ этихъ значеній вытекаетъ, что въ настоящее время легко получать очень высокія давленія, достигая 60% коэффиціента полезнаго дѣйствія (относительно изотермы). Это значеніе, какъ мы увидимъ ниже, детальнѣе соотвѣтствуетъ хорошимъ поршневымъ компрессорамъ. Если коробка воздуходувки охлаждается омываемой водой, можно даже достичь болѣе высокія значенія.

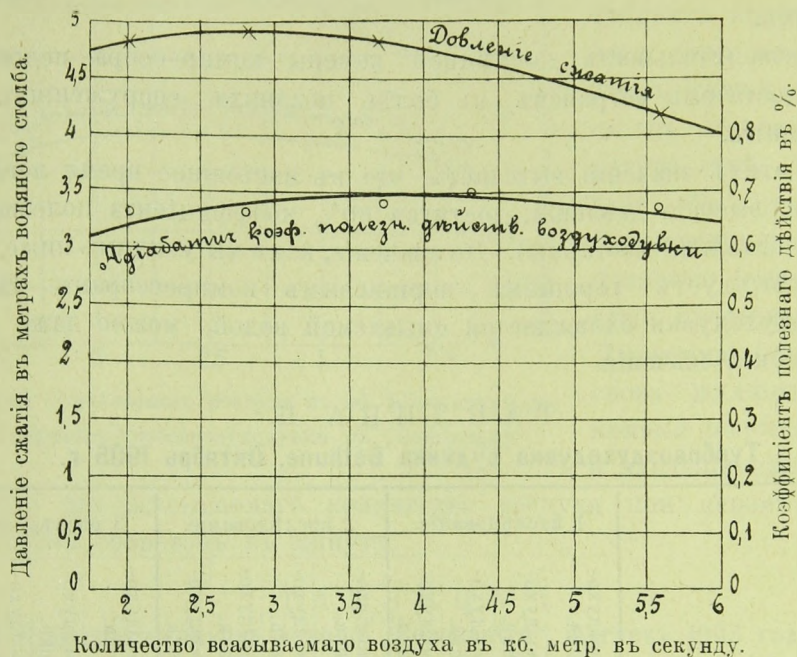
Т А Б Л И Ц А II.

Турбовозоудовука рудника Béthune, Октябрь 1905 г.

	1 изслѣдованіе.				2 изслѣдованіе.				3 изслѣдованіе.			
	1 воздухо- дувка.	2 воздухо- дувка.	3 воздухо- дувка.	4 воздухо- дувка.	1 воздухо- дувка.	2 воздухо- дувка.	3 воздухо- дувка.	4 воздухо- дувка.	1 воздухо- дувка.	2 воздухо- дувка.	3 воздухо- дувка.	4 воздухо- дувка.
Давленіе воздуха при всасываніи въ атмосфер.	1,033	1,59	2,70	4,52	1,033	1,45	2,54	4,43	1,033	1,61	2,88	5,18
Давленіе воздуха при нагнетаніи въ атмосфер.	1,64	2,72	4,52	6,98	1,60	2,60	4,43	6,78	1,688	2,91	5,18	8,13
Число оборотовъ въ минуту . . . . .	4,660	4660	4660	4660	5000	5000	4840	4840	5000	5000	4900	4900
Температ. всасыв. воздуха °С. . . . .	14	19,9	17,2	18,9	12,8	21	18	20,3	14,5	19	17,5	18,7
Температ. нагнет. воздуха °С. . . . .	77,4	96,4	102,4	102	71,5	98	98	93,2	75,8	95,5	95	94,2
Адиабатическ. повыше- ніе температуры. . .	41	50	46	41	39	55	51	38	44	54	53,5	40,5
Дѣйствительное повыше- ніе температуры .	63,4	76,5	85,2	83,1	58,7	77	80	72,9	61,3	76,5	77,5	75,5
Всасываемое количество воздуха куб. м. въ секунду . . . . .	0,76				1,31				0,906			
Коэффиціент. полезн. дѣйствія %. . . . .	60,5	60,5	54	46,2	62,3	66,6	58,7	48,6	66,7	64,6	63,3	50

Въ таблицахъ III и IV воспроизведены краткіе результаты, достигнутые изслѣдованіемъ турбовоздуходувокъ при доменныхъ печахъ въ Chasse.

Таблица III показываетъ результаты опыта, когда одна изъ воздуходувокъ находится въ дѣйствиіи, таблица IV—при работѣ обѣихъ воздуходувокъ. Значенія III таблицы воспроизведены графически въ діаграммѣ (черт. 3).



Черт. 3. Кривыя турбовоздуходулки въ „Chasse“. Въ ходу одинъ цилиндръ.

### ТАБЛИЦА III.

Турбовоздуходувка при доменной печи въ Chasse, Августъ 1906 г. I цилиндръ въ ходу.

№. ИЗСЛѢДОВАНІЯ.	1	2	3	4	5
Давленіе воздуха при всасываніи въ атмосфер. . . . .	1,042	1,042	1,047	1,047	1,047
„ „ „ нагнетан. „ „ . . . . .	1,482	1,471	1,496	1,496	1,422
Температура всасыв. воздуха °С . . . . .	27,2	30,2	26,6	26,2	27
„ нагнетаем. „ „ . . . . .	76,4	78,2	74,3	72,3	68
Количество всасыв. воздуха въ кубм. въ секунду .	2,03	2,615	2,835	3,72	5,57
Коэффид. полезн. дѣйств. воздуходувки при адиабатическ. сжатіи % . . . . .	66,4	66,4	67,8	70,5	67,5
Число оборотовъ въ минуту . . . . .	3000 до 3050				

ТАБЛИЦА IV.

Турбовоздуходувка при доменной печи въ Chasse. Августъ 1906 г. Оба цилиндра въ ходу.

№. ИЗСЛѢДОВАНІЯ.	1	2	3	4	5
Давлен. воздуха при всасыв. въ атмосфер. . . . .	1,03	1,044	1,044	1,044	1,044
„ „ „ нагнет. въ атмосфер. . . . .	1,473	1,437	1,351	1,281	1,396
Температура всасыв. воздуха °С. . . . .	23,4	25,4	26,8	27	24,8
„ нагнет. „ „ . . . . .	68,6	65,4	59,4	53,5	60
Количества всасываем. воздуха въ кубм. въ секунду.	6	5,95	5,29	4,81	6,83
Коэффиц. полезн. дѣйств. воздуходувки при адиабатическ. сжатіи % . . . . .	71	72,5	71,2	68	71,5
Число оборотовъ въ минуту . . . . .	3000	2900	2600	2300	2780

ТАБЛИЦА V.

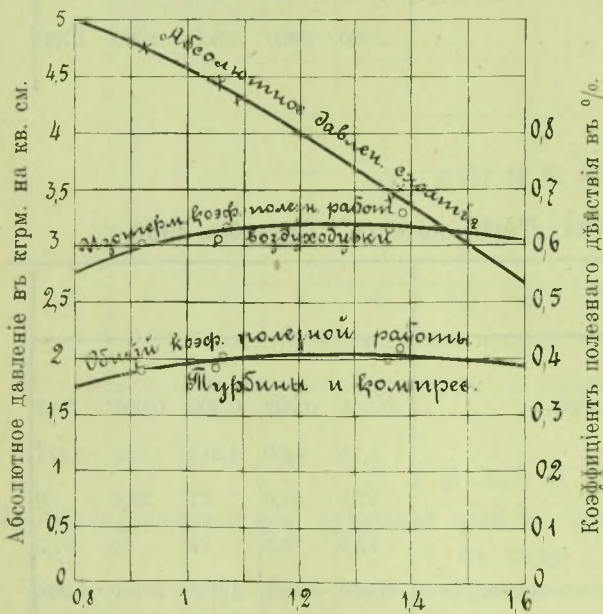
Турбовоздуходувка Общества „Turbo-moteurs“. Сентябрь 1906 г.

№. изслѣдованія.	1	2	3	4	5
Давленіе всасыв. воздуха въ атмосфер. . . . .	0,995	0,993	0,995	0,995	0,97
„ нагнетаем. „ „ „ . . . . .	4,75	4,50	4,315	3,52	3,417
Температ. всасыв. воздуха °С . . . . .	27,1	28,6	27	25,9	30
„ нагнет. „ „ . . . . .	72,5	78,5	79	80	87,3
Количество всасыв. воздуха кубм. въ секунду . .	0,856	0,985	1,076	1,381	1,358
Изотермическ. работа НР . . . . .	178	197	213,5	234	223
Полезная работа пара „ . . . . .	468	508	530	560	557
Общій коэффиц. полезн. работы турбины и воздуходувки % . . . . .	38	38,7	40,3	41,8	40
Коэффиц. полезн. работы воздуходувки % . . .	59,8	61	63,5	66	63
Число оборотовъ въ минуту . . . . .	—	4000		—	—

Наконецъ, таблица V воспроизводитъ результаты воздуходувки общества „Turbo—moteurs“, которые были достигнуты при изслѣдованіи въ мастерскихъ фирмы „Brown, Boveri & Cie“ въ Баденѣ. Эта машина охлаждалась циркуляціей воды по системѣ Rateau—Armengaud. Воздухо-

дувка приводилась въ движеніе паровой турбиной, съ которой заранее были сдѣланы опыты для установленія коэффиціента полезнаго дѣйствія при различныхъ нагрузкахъ. Изъ этихъ опытовъ явно выдѣляется чрезвычайно благоприятное вліяніе охлажденія въ воздуходувкахъ. Дѣйствіе въ 2-хъ послѣднихъ камерахъ воздуходувки очень близко приближается къ изотермическому сжатію, но разумѣется при болѣе высокихъ температурахъ, чѣмъ всасываемый воздухъ. Количество затрачиваемой работы можно было бы еще уменьшить, охлаждая воздухъ при переходѣ изъ одной камеры воздуходувки въ другую. Разумѣется этимъ усложнилась-бы конструкція машины.

Сила необходимая для приведенія въ движеніе воздуходувки опредѣлялась двоякимъ образомъ: 1) согласно вышеописанному ходу, принимая въ расчетъ повышение температуры воздуха и охлаждающей воды; 2) посредствомъ измѣренія работы, передаваемой турбиной.



Количество всасываем. воздуха куб. м. въ секунду.

Черт. 4. Кривые турбовоздуходувки общества „Turbo-moteurs“.

Турбина питалась перегрѣтымъ до такой высокой степени паромъ что изъ нея онъ вытекалъ еще перегрѣтымъ. Работа эта была вычислена посредствомъ новыхъ таблицъ Mollier; послѣднія составлены сообразуясь съ новѣйшими мюнхенскими изслѣдованіями измѣняемости удѣльной теплоты (Смотри „Zeitschrift des Vereines deutsch. Ing. 1905 г. стр. 1697). Изъ таблицы изслѣдованія вытекаетъ, что изотермическій коэффиціентъ полезнаго дѣйствія достигаетъ высокаго значенія 63%. Диаграмма (черт. 4) иллюстрируетъ эти значенія въ видѣ кривыхъ. Эти значенія, вѣ-

роятно, будутъ еще болѣе благоприятными въ новыхъ машинахъ, такъ какъ въ нихъ примѣнены болѣе совершенныя охладительныя приспособленія.

### Второстепенныя части воздуходувки.

Подобно всѣмъ другимъ однороднымъ машинамъ, центробѣжными воздуходувками можно получать почти неизмѣнное давленіе при остающейся постоянной скорости вращенія, хотя бы при измѣняемости произво-

дѣтельности въ вполнѣ опредѣленныхъ границахъ. Различная производительность можетъ регулироваться простой перестановкой задвижки при неизмѣняемости скорости вращенія. Возможность легкой измѣняемости производительности является однимъ изъ главныхъ достоинствъ центробѣжныхъ воздуходувокъ.

Въ нѣкоторыхъ производствахъ необходимо мѣнять давленіе нагнетаемаго воздуха при одномъ и томъ же его количествѣ. Это можно достигнуть простымъ путемъ—установкой приспособленія, дѣйствующаго на стопорный клапанъ паровой турбины; этимъ приспособленіемъ измѣняется скорость при неизмѣнномъ количествѣ доставляемаго воздуха, независимо отъ величины сопротивленія. Подобнымъ же приспособленіемъ можно произвольно регулировать количество доставляемаго воздуха. Воздуходувки на заводахъ въ Chasse и Rothe Erde имѣютъ подобные регуляторы, которые работаютъ очень удачно. Даже при измѣненіи хода машины количество доставляемаго воздуха колеблется приблизительно на 1%. Количество доставляемаго воздуха поршневыхъ компрессоровъ остается также постояннымъ при неизмѣнной скорости вращенія. Полученіе же неизмѣнно равномерной скорости въ предѣлахъ 1% встрѣчаетъ трудности въ своемъ осуществленіи.

Воздуходувка рудниковъ въ Béthune въ первое время своего участія въ ходѣ производства натолкнулась на нѣкоторыя препятствія. При очень небольшихъ количествахъ доставляемаго воздуха она работала очень неравномѣрно, скорость вращенія и давленіе измѣнялись и внутри машины происходили явленія всасыванія. Эти препятствія были устранены введеніемъ автоматически дѣйствующаго клапана, который сообщалъ или разобщалъ съ наружнымъ воздухомъ внутреннюю часть машины при первыхъ признакахъ явленія всасыванія.

### Сравненіе центробѣжныхъ воздуходувокъ съ поршневыми компрессорами.

Вышеупомянутыя значенія коэффиціентовъ полезнаго дѣйствія въ сравненіи съ тѣми, которые принято получать въ современныхъ поршневыхъ компрессорахъ, кажутся вѣ сомнѣніи довольно невысокими, вслѣдствіе чего можно легко склониться къ предпочтенію послѣднихъ первымъ.

При этомъ, однако, надо имѣть въ виду, что расчеты, сдѣланные для поршневыхъ компрессоровъ, рѣзко отличаются отъ дѣйствительнаго своего значенія того характера, который опредѣленъ въ выше стоящей части статьи. Въ общихъ чертахъ довольствуются снятіемъ діаграммы у воздушнаго и парового цилиндра и подъ коэффиціентомъ полезнаго дѣйствія понимаютъ отношеніе индикаторныхъ работъ.

Подобнымъ образомъ полученныя значенія рѣзко отличаются отъ своего дѣйствительнаго значенія, такъ какъ въ нихъ приняты въ соображеніе лишь потери тренія движущихся частей главнаго двигателя и

компрессора (поршневые штанги, валы кривошиповъ и т. д.). При подобной оцѣнкѣ производительности остаются безъ вниманія потери тренія пара и воздуха въ всасывающихъ и нагнетательныхъ каналахъ, обмѣнъ теплоты между газомъ и стѣнками, разница между дѣйствительной и теоретической діаграммой изотермическаго сжатія. Поэтому индикаторныя значенія должны быть исправлены, и ниже мы убѣдимся, что эта поправка постоянно очень важна для сужденія о полезной работѣ машины.

Другая ошибка получается при измѣреніи количества газа всасываемаго компрессоромъ. Обыкновенно довольствуются измѣреніемъ пространства пройденнаго поршнемъ и умножаютъ его на коэффициентъ, имѣющій значеніе объемнаго коэффициента полезной работы. Это основано на глубокомъ заблужденіи. Въ продолженіе долгаго періода времени получали этотъ коэффициентъ полезнаго дѣйствія непосредственно изъ діаграммы и разсматривали, какъ отношеніе между количествомъ всасываемаго по діаграммѣ воздуха и объемомъ, который занималъ при своемъ движеніи поршень. Недавно произведенные опыты показали, что этотъ способъ даетъ неправильные результаты, такъ какъ въ старомъ способѣ не соображались съ тѣмъ увеличеніемъ объема, который вызывается нагрѣваніемъ воздуха у горячихъ стѣнокъ цилиндра и всасываемыхъ каналовъ. Объемная полезная работа устанавливается опредѣленіемъ потребнаго количества воздуха въ точно измѣренныхъ сосудахъ съ различной степенью точности. Нижеприведенная табличка показываетъ разницу въ измѣреніяхъ одного и того же количества воздуха посредствомъ діаграммъ или же точнаго метода <sup>1)</sup>.

	По Richter <sup>2)</sup> .			По Lebrecht <sup>3)</sup> .		
Объемный коэффициентъ полезн. дѣйствія % по діаграммѣ . . . . .	79,9	86,1	91,6	88	84,5	79
Дѣйствит. коэффициентъ полезн. дѣйств. %	70,5	76,0	82,0	72	76,5	70

Поэтому, при опредѣленіи дѣйствительнаго коэффициента полезнаго

<sup>1)</sup> Смори „Revue universelle des mines“ октябрь 1904 г. La construction des compresseurs secs; Deschamps: Congrès de mécanique de Liège, 1905 г. Томъ 3, стр. 245.

<sup>2)</sup> См. „Zeitschr. des Vereines deut. Ingen“. 1905 г., стр. 1200.

<sup>3)</sup> См. „Zeitschr. des Vereines deut. Ingen“. 1905 г., стр. 253.

дѣйствія компрессора, какъ отношенія изотермической работы сжатія къ индикаторной работѣ въ паровомъ цилиндрѣ, по крайней мѣрѣ, у компрессоровъ болѣе высокихъ давленій, получаются значенія, колеблющіеся между 60—70%. Впрочемъ, сдѣлано было мало опытовъ для измѣренія воздуха, протекающаго въ компрессорѣ. Значенія же, полученныя изъ общаго количества доставляемаго воздуха, какъ показано выше, слишкомъ высоки, такъ что разница съ дѣйствительнымъ значеніемъ иногда превышаетъ 10%.

Въ таблицѣ VI собраны результаты, достигнутые различными компрессорами съ поршневымъ ходомъ. Ихъ значенія взяты изъ послѣднихъ опубликованныхъ отчетовъ, которые составлены съ большимъ стараніемъ. У другихъ машинъ они получены изъ индикаторной діаграммы и поршневого объема, т. е. способами, о коихъ недостаткахъ говорено выше. И всетаки изъ этихъ результатовъ вытекаетъ, что полученныя значенія равны вышеприведеннымъ соотвѣтственнымъ значеніямъ центробѣжныхъ воздуходувокъ. Если же мы сравнимъ общіе коэффиціенты полезнаго дѣйствія въ зависимости отъ развиваемой паромъ работы, то признаемъ соотвѣтственныя значенія центробѣжныхъ турбовоздуходувокъ болѣе удовлетворительными, чѣмъ у поршневыхъ компрессоровъ.

Я касаюсь вновь результатовъ отчета Н. Deschamps, профессора Льежскаго университета, о компрессорахъ, строящихся въ Германіи; отчетъ этотъ отпечатанъ въ „Revue universelle des mines“, Liège, Октябрь 1904 года. Deschamps отмѣчаетъ, что дѣйствительный объемный коэффиціентъ полезнаго дѣйствія постоянно гораздо ниже полученнаго изъ діаграммы индикатора, и для выясненія этого сопоставляетъ соотвѣтственные результаты, полученные при изслѣдованіи 8 компрессоровъ, изъ которыхъ 3—одноцилиндрическихъ и 5—двухцилиндрическихъ. У первыхъ—динамическій коэффиціентъ полезнаго дѣйствія заключается между 57—64%, у вторыхъ—между 61—75%. Динамическимъ коэффиціентомъ полезнаго дѣйствія Deschamps называетъ отношеніе между теоретической работой, затраченной для изотермическаго сжатія и индикаторной работой главной машины. Въ только что приведенныхъ мной числовыхъ значеніяхъ приняты въ расчетъ сопротивленія паровой машины (приблизительно 6 до 8%), которыя собственно нельзя отнести въ счетъ компрессора; несмотря на это, они не заключаютъ потерь, вызванныхъ лучеиспусканіемъ теплоты и нагреваніемъ воздуха во время всасыванія.

Эти значенія таблицы VI соотвѣтствуютъ приблизительно коэффиціентамъ полезной работы, получаемымъ теперь центробѣжными воздуходувками, но никогда значительно не превышаютъ ихъ.

Значенія, выведенныя изъ діаграммы для поршневого компрессора, несомнѣнно, были бы гораздо меньшими, если бы они были опредѣлены въ томъ направленіи, какого держался *Calmeau* для компрессора № 2 таблицы VI.

ТАБЛИЦА VI.  
Поршневые компрессоры.

№	Место изслѣдованія.	Фирма, строившая компрессоръ.	Описаніе въ	Число оборотовъ въ минуту.	Давленіе при всасыван. въ атмосфер.	Давленіе при нагнетаніи въ атмосфер.	Количество всасываем. воздуха куб. мет. въ час.	Индикат. работа машины НР.	Теоретическ. работа компрессора НР.	Коэффиц. полезн. дѣйств. %.	Замѣчанія.
1	Лабораторія политехника въ Берлинѣ.	—	Richter: Mittheilungen über Forschungsarbeiten, 32 тетрадь, 1905 г., стр. 1101.	139,3	1,05	6,68	239,5	35,4	17,7	50	Количество воздуха, установленно измѣреніемъ въ резер. уарѣ.
2	Vielle Monlaagne, Антверпенъ.	Humboldt въ Калкѣ (Германиа).	Salmeau: Congres de Liège 1905 г., Т. III, стр. 477.	116	1,047	6,12	1267	151,6 (141,5)	37	61,5	Также.
3	"	Dortmunder Union.	Nering: Die Geflässe, стр. 575.	40	1	3,15	19641	1171	835	71,5	
4	Penzberg въ Баваріи.	Dingler'sche Maschinenlabr. въ Zweibrücken.	Noethiger 1903 г., стр. 477.	68	1	7,0	2645	276,1	190,5	69	Измѣренія давленія всасываемато воздуха не произволилось.
5	Friedrich Ernestine (Friedorf).	Rokopp & Witte kind, въ Frankfurt na Mainъ.		72,4	1,01	6,93	6092	591,5	441	74,5	Количество воздуха измѣрено поршневымъ комомъ.
6	Matthias Stines въ Саппаръ (Германиа).	Rudolf Meyer, въ Mühlheim.	Dampfessellberwachsungsverein (Essen) «Glückauf» 1906 (17 февраль).	73,9	1,01	6,95	5948	626,7	431	68,8	
7	Prosper I, Essen.	Neumann & Esser въ Аахенѣ.		68,0	1,03	6,93	7215	732,1	533,5	72,8	
8	"			78,3	1,03	6,93	8671	914,5	642	70,4	
9	Painesdale, Mich.	Nordberg въ Milwaukee.	O. P. Hood: Proc. Amer. Soc. Mech. Eng. Ноябрь 1906 г.	56,9	0,985	6,10	10950	989,7	722	73,0	

### Преимущества центробѣжныхъ воздуходувокъ.

Изъ сказаннаго слѣдуетъ, что центробѣжныя турбовоздуходувки имѣютъ рядъ довольно вѣскихъ преимуществъ, благопріятствующихъ ихъ предпочтенію въ различныхъ производствахъ предъ поршневыми компрессорами. Онѣ не уступаютъ послѣднимъ, какъ мы уже успѣли убѣдиться въ отношеніи полезной работы, теперь рассмотримъ преимущества первыхъ надъ послѣдними съ другихъ точекъ зрѣнія.

При первомъ сравненіи помѣщеній, занимаемыхъ обоими видами компрессора, бросается въ глаза небольшое пространство, потребное для установки центробѣжной воздуходувки; особенно выдѣляется это у машинъ большой производительности при относительно незначительномъ давленіи, т. е. у воздуходувокъ, предназначенныхъ для доменныхъ печей, вагранокъ и бессемеровскихъ конверторовъ. Какъ примѣръ, приведемъ установку турбовоздуходувки въ Commentry, которая занимаетъ 7 квм., между тѣмъ хотя и очень старая прежняя воздуходувка занимала площадь въ 164 квм., т. е. въ 20 разъ болѣе. Кромѣ того центробѣжная воздуходувка вѣситъ гораздо меньше и, вслѣдствіе очень незначительныхъ сотрясеній во время работы, также и фундаментъ не требуетъ значительныхъ размѣровъ.

Конструкція центробѣжныхъ воздуходувокъ очень проста.

Онѣ обходятся значительно дешевле, установка ихъ также дешева. За исключеніемъ тренія вала въ подшипникахъ, здѣсь отсутствуютъ части трущіяся одна объ другую; отсюда слѣдуетъ, что въ противоположность поршневому компрессору соотвѣтственные расходы по смазкѣ, поддержанію и замѣнѣ частей машины у первыхъ—очень незначительны.

Такъ какъ масло не проникаетъ внутрь воздуходувки, то, разумѣется, сжатый воздухъ свободенъ отъ него, что является цѣннымъ въ нѣкоторыхъ производствахъ.

Главное преимущество турбовоздуходувокъ заключается въ полученіи совершенно равномерной струи сжатого воздуха, между тѣмъ, какъ извѣстно, поршневые компрессоры подвержены колебаніямъ, благодаря чему является необходимость въ уравнивающимъ собирательномъ резервуарѣ, большей частью въ видѣ большого котла. Такимъ образомъ, получается экономія на резервуарѣ, а также и въ діаметрѣ трубопроводовъ, который можно брать меньшихъ размѣровъ, все вмѣстѣ значительно понижаетъ расходы новыхъ сооружений.

Равномерность нагнетаемой струи воздуха часто имѣетъ особенное значеніе. Въ различныхъ производствахъ, гдѣ примѣняются центробѣжныя воздуходувки, такъ—на сахарныхъ заводахъ для нагнетанія насыщеннаго  $CO_2$  воздуха, были очень обрадованы равномерности доставляемой струи воздуха; объ этомъ преимуществѣ прежде я совѣмъ и не думалъ. Другое преимущество центробѣжныхъ воздуходувокъ состоитъ въ легкомъ регу-

лированіи доставляемаго количества воздуха. Регулированіе достигается незначительнымъ измѣненіемъ скорости вращенія или еще проще большимъ или меньшимъ закрытіемъ или открытіемъ задвижки всасывающаго или нагнетающаго отверстія. У поршневыхъ компрессоровъ это регулированіе не такъ просто, такъ какъ измѣненіе объемной производительности достигается лишь соотвѣтственнымъ измѣненіемъ скорости машины и выяснено также, что, напр., это регулированіе скорости у поршневыхъ воздуходувокъ, приводимыхъ въ движеніе газомоторами, очень трудно, временами даже и невозможно. Поэтому легкая приспособляемость объемной производительности центробѣжныхъ воздуходувокъ является очень важнымъ достоинствомъ.

Иногда можетъ случиться, что воздухопроводы, благодаря непредвидѣннымъ случайностямъ или *непреднамыреннымъ закрытіемъ клапана будутъ отдѣлены* отъ первоисточника; это явленіе не имѣетъ никакихъ послѣдствій у центробѣжной воздуходувки, такъ какъ она продолжаетъ вращаться дальше безъ нагрузки и требуетъ незначительной производительной силы. Поэтому предохранительные клапаны, необходимые для поршневыхъ компрессоровъ, являются излишними для центробѣжныхъ. Кромѣ легкаго регулированія количества воздуха въ центробѣжныхъ воздуходувкахъ, въ нихъ можно регулировать неизмѣнное количество и давленіе. Можно примѣнить соотвѣтственное приспособленіе, дѣйствующее на регуляторъ. Можно даже примѣнить такое приспособленіе, что количество воздуха или давленіе остаются постоянными внутри опредѣленныхъ границъ. Приспособленія регулированія очень просты, они состоятъ изъ нѣсколькихъ частей съ очень точными дѣйствіями. Въ заключеніе упомянемъ большое преимущество центробѣжныхъ воздуходувокъ, заключающееся въ непосредственномъ соединеніи съ электромоторомъ и паровыми турбинами. Этимъ понижаются потери тренія, вслѣдствіе чего повышается коэффициентъ полезной работы.

Паровыя турбины, непосредственно соединенныя съ центробѣжными воздуходувками, могутъ утилизировать мятый паръ другихъ машинъ. На горныхъ и заводскихъ предпріятіяхъ въ настоящее время переходятъ къ установкѣ особыхъ паровыхъ аккумуляторовъ (смотри „Glückauf“ 1906 г., № 10) и приводятъ въ движеніе турбовоздуходувки мятымъ паромъ отъ рудоподъемныхъ машинъ или заводскихъ валковъ. Примѣромъ можетъ служить вышеописанное сооруженіе въ *Béthune*. Многія аналогичныя сооруженія находятся теперь въ постройкѣ. Такимъ образомъ, воздуходувкамъ открывается широкое поле примѣненія, въ которомъ поршневые компрессоры не могутъ съ ними конкурировать, такъ какъ центробѣжныя воздуходувки, приводимыя въ движеніе непосредственно турбиной, представляютъ идеальную машину для эксплуатаціи пара низкаго давленія.

Я показалъ, что турбовоздуходувка имѣетъ многочисленныя преимущества предъ поршневыми компрессорами. Ее можно будетъ примѣнить

лишь тамъ, гдѣ требуется *большое* количество воздуха или газа, такъ какъ она непригодна для небольшого количества воздуха и незначительной скорости вращенія. Онѣ будутъ имѣть, главнымъ образомъ, примѣненіе какъ воздуходувныя машины и большіе рудничные компрессоры. Центробѣжныя воздуходувки соединенныя непосредственно съ паровыми турбинами будутъ такъ же примѣняться, какъ запасныя сооруженія и въ этомъ случаѣ имѣютъ предпочтеніе предъ газовыми воздуходувками, несмотря на большой расходъ газа; онѣ имѣютъ преимущества въ правильности хода производства, регулированіи количества воздуха и незначительности расходовъ по конструкціи и по содержанію.

## РЕГЕНЕРАТИВНАЯ ПЕЧЬ СЪ ПРОСТЫМИ ТОПКАМИ.

Горн. инж. Н. П. Лебедева и Б. Н. Померанцева.

Частичная регенерація тепла, заключающагося въ дымовыхъ газахъ отражательныхъ печей была соединена В. Сименсъ съ газенфикаціей горючаго.

Въ печахъ Сименса и ихъ видоизмѣненіяхъ, извѣстныхъ до сихъ поръ, горючее сожигаютъ, превративъ его предварительно въ газъ. Это обстоятельство и является главной причиной, почему коэффициентъ полезнаго дѣйствія печей Сименса почти не превышаетъ коэффициента полезнаго дѣйствія обыкновенныхъ печей съ простыми топками.

Хотя въ регенеративныхъ печахъ газы уходятъ въ трубу болѣе охлажденными (по сравненію съ температурой рабочаго пространства) и общее количество продуктовъ горѣнія меньше, чѣмъ въ обыкновенныхъ печахъ съ простыми топками, но за то въ послѣднихъ не имѣетъ мѣста расходъ тепла на газенфикацію горючаго, теоретически равный 30% всего тепла, заключающагося въ горючемъ, практически же всегда превышающій 40%.

Главную сущность нашего изобрѣтенія составляетъ комбинація обратной топки съ регенераторомъ, дающая возможность сожигать горючее твердое или жидкое непосредственно безъ его газенфикаціи, и даже безъ его распыливанія (въ случаѣ жидкаго горючаго) при пирометрическомъ эффектѣ горючаго характерномъ для регенеративныхъ печей Сименса.

При этомъ получается возможность не только сохранить тепло, теряющееся въ генераторахъ, но и утилизировать болѣе совершеннымъ образомъ тепло, находящееся въ дымовыхъ газахъ, оставляющихъ рабочее пространство печи.

Располагаются обратныя топки въ соединеніи съ регенераторами, по обѣимъ сторонамъ рабочаго пространства <sup>1)</sup>. Обратныя топки въ этихъ условіяхъ могутъ служить прекрасными генераторами водяного или вѣрнѣе смѣшаннаго газа, какъ это и было доказано опытнымъ путемъ. Въ печи, шедшей на дровахъ, расходъ горючаго уменьшился на 15% при переходѣ отъ двухъ годовалыхъ дровъ къ сырымъ, содержащимъ свыше 200% гигроскопической влажности.

<sup>1)</sup> При соединеніи обратной топки съ рекуператоромъ получаютъ рекуперативныя печи данной системы.

Несомнѣнно, выгодноѣ вводить элементы воды не непосредственно въ топку печи, гдѣ разложеніе водяного пара понижаетъ температуру пламени, а пропускать паръ воды черезъ регенераторы, при этомъ мы достигаемъ одновременно значительно болѣе высокой утилизаціи тепла, скопившагося въ регенераторахъ, идущаго на разложеніе водяного пара и почти удваиваемъ количество тепла на единицу горючаго на счетъ тепла, уносимаго дымовыми газами.

Въ топкахъ нашей печи на лицо всѣ условія необходимыя для полного горѣнія.

Прежде всего давленіе въ нихъ выше атмосфернаго; молекулы кислорода, такимъ образомъ, сближены съ молекулами горючихъ газовъ. При высокой температурѣ воздуха уже небольшой его избытокъ обуславливаетъ полное горѣніе, наконецъ, перемѣшиваніе газовъ въ обратныхъ топкахъ обезпечено.

Слѣдуетъ, кромѣ того, указать на равномерность процесса горѣнія, на который при обратныхъ топкахъ шуровка горючаго почти не оказываетъ вліянія. Пары воды и продукты перегонки, выдѣляющіеся изъ новой колоши горючаго, не поступаютъ прямо въ печь или газопроводъ, а должны сначала пройти сквозь слой раскаленного угля или кокса, при чемъ получается смѣшанный газъ большой теплопроизводительной способности.

Всѣ вышеизложенныя теоретическія соображенія подтвердились и на практикѣ. Съ 12 декабря 1906 г. по 1 августа 1907 г. продолжалась первая компанія нашей печи, построенной въ Богословскомъ заводѣ Богословскаго Горнаго Округа для плавки мѣдныхъ рудъ съ производительностью въ 3000 пудовъ шихты въ сутки. Этой производительности печь достигла на 5-ый мѣсяць компаніи при расходѣ дровъ 5—6 куб. саж. въ сутки (максимумъ производительности 4560 пудовъ). Напримѣръ, съ 3/V по 10/V включительно было проплавлено 27166 пудовъ шихты при расходѣ дровъ въ 48 куб. сажень.

Для сравненія приведемъ расходъ горючаго въ лучшихъ отражательныхъ печахъ американскихъ заводовъ (принимаемъ кубическую сажень дровъ=100 пудамъ каменнаго угля).

Mineral Industry томъ XII, стр. 107.

Примѣры отражательныхъ печей Montana.

А	В	С	Д	Е	Ф	Богословск. печь.	Наименованіе печей.
Простыя печи.				Сименса.	Пр.	Регенеративная съ обратными топками.	Система печей.
112t.	105	90	90.7	150	70	50	Производительность су- точная.
3,05	3.0	4,0	2,81	2,0	2,5	5,7	Количество шихты на единицу горючаго.

За всю первую кампанію наша печь проплавила 340,198 пудовъ при расходѣ дровъ 824,55, т. е. на единицу горючаго—4.12 пуда шихты. Такимъ образомъ, уже въ теченіе первой кампаніи сравнительно небольшой печи новой конструкціи при совершенно неопытныхъ рабочихъ, расходъ горючаго получился меньшій по сравненію съ лучшей печью Америки.

Измѣренія температуры, произведенныя оптическимъ термометромъ Ваннера дали температуру у топки выше  $1700^{\circ}$  С. <sup>1)</sup>.

Продолжительность первой кампаніи печи указываетъ на большую простоту конструкціи печи (см. чертежъ) и сравнительную легкость обученія рабочихъ обращенію съ ней. Слѣдуетъ указать, что возможность направленія пламени въ значительной степени сохраняетъ сводъ. Стѣнки, отдѣляющія топку отъ рабочаго пространства, стоятъ вполне хорошо даже безъ охлажденія ихъ воздухомъ или водой.

Печь уже въ первую кампанію дала значительную экономію въ расходѣ горючаго. Этотъ расходъ за 8 мѣсяцевъ составилъ 1,73 коп. на пудъ шихты, тогда какъ лучший мѣдноплавильный заводъ Урала, а въ настоящее время и Россіи, Богословскій-расходуетъ на горючее около 4 коп. на 1 п. шихты (считая и горючее для дутья).

Опытъ плавки мѣдныхъ рудъ въ печахъ Сименса, поставленный въ очень большомъ размѣрѣ въ Надеждинскомъ заводѣ Богословскаго Округа (проплавлено нѣсколько сотенъ тысячъ пудовъ шихты) показалъ, что въ нашихъ печахъ горючаго на единицу шихты расходуется вдвое меньше, чѣмъ въ печахъ Сименса.

Стоимость оборудованія нашей печи значительно ниже таковой же печи Сименса. Такъ, напримѣръ, мартеновская печь нашей системы съ садкой въ 50 тоннъ, съ трубой и площадками обойдется въ мѣстныхъ условіяхъ въ 20—25000 рублей, что представляетъ собой не болѣе 50% стоимости печи Сименса тѣхъ же размѣровъ.

Печь наша примѣнима для самыхъ разнообразныхъ сортовъ горючаго: каменнаго угля, антрацита, торфа, дровъ и нефти.

Въ настоящее время, кромѣ вышеуказанной печи Богословскаго завода (ведущей теперь вторую кампанію), печи нашей системы построены на Полевскомъ заводѣ Сысертскаго Горнаго округа, на Выйскомъ заводѣ Н.-Тагильскаго округа и на Пышмино Ключевскомъ заводѣ Верхъ Исетскаго округа.

<sup>1)</sup> Въ ближайшемъ будущемъ мы предполагаемъ сообщить болѣе подробныя данныя о работѣ нашей печи съ вычисленіемъ коэффициента ея полезнаго дѣйствія (свыше 30%) и состава дымовыхъ газовъ.

# ЕСТЕСТВЕННЫЯ НАУКИ, ИМѢЮЩІЯ ОТНОШЕНІЕ КЪ ГОРНОМУ ДѢЛУ.

## НѢКОТОРЫЯ ДАННЫЯ О ДОНЕЦКОМЪ КАМЕННОМЪ УГЛѢ.

Инженера А. А. Павловскаго.

Въ распоряженіи русской науки и прикладныхъ знаній имѣется очень мало опубликованныхъ и доступныхъ данныхъ, характеризующихъ свойства донецкаго каменнаго угля.

Ежегодная добыча каменнаго угля въ донецкомъ бассейнѣ скоро достигнетъ милліарда пудовъ;—почти всеѣ желѣзныя дороги русской сѣти уже пользуются каменнымъ углемъ,—промышленность тоже является крупнымъ потребителемъ каменнаго угля;—морское вѣдомство все болѣе переходитъ отъ англійскаго угля къ русскому;—и, несмотря на такое значеніе этого продукта, практическому дѣятелю нѣтъ возможности добыть справочный матеріалъ для сужденія о свойствахъ углей донецкаго бассейна.

Небольшое количество данныхъ, полученныхъ при испытаніи угля на желѣзныхъ дорогахъ, имѣется: 1) въ отчетѣ кіевской химической лабораторіи Юго-Западныхъ жел. дор., состоящей подъ руководствомъ инж. техн. Бардовскаго и въ 2) Вѣдомости результатовъ испытанія каменныхъ углей на нѣкоторыхъ казенныхъ жел. дорогахъ, изданной инженеромъ харьковскаго комитета по перевозкѣ минеральнаго топлива В. Н. Базькевичемъ.

Харьковскій Совѣтъ Съѣзда Представителей Горнопромышленниковъ Юга Россіи, единственное въ своемъ родѣ учрежденіе, обладающее возможностью собрать, разработать и издать свѣдѣнія о свойствахъ углей разныхъ рудниковъ и разныхъ фирмъ,—не сдѣлалъ этого и никогда не сдѣлаетъ, потому что опубликованіе свѣдѣній, характеризующихъ дѣйствительныя свойства углей не входитъ въ интересы горнопромышленниковъ, которыхъ онъ является представителемъ.

Донецкая каменноугольная промышленность, кромѣ того, организовала уже, сверхъ упомянутаго Съѣзда, Общество, которое равносильно синдикату. Это общество является самымъ сильнымъ поставщикомъ донецкаго угля. Имѣя въ своихъ рукахъ такія связи съ транспортными морскими и сухопутными, а также съ портовыми учрежденіями, какими

отдѣльныя предпріятія не располагають—это общество не ограничится защитой производителя, но подчинить себѣ интересы потребителя.

Независимо отъ сего, желѣзнодорожное хозяйство, имѣя до сихъ поръ дѣло со многими каменноугольными фирмами, не могло работать планомѣрно, потому что, кромѣ анализа поставленнаго угля,—оно не располагало и не располагаетъ предварительными данными, для сравненія и оцѣнки угля каждаго рудника. За эту постановку углеводѣднія расплачивается желѣзнодорожное хозяйство многими милліонами, ежегодно переплачиваемыми за уголь, вслѣдствіе несоотвѣтствія его цѣны техническимъ условіямъ, и задержками въ доставкѣ угля, въ случаѣ его браковки. Не даромъ данныя объ углѣ составляютъ рѣдкость.

Имѣя въ виду эти соображенія, я считаю полезнымъ въ общегосударственныхъ интересахъ предоставить въ распоряженіе уважаемой редакціи „Горнаго Журнала“ вѣдомость результатовъ испытанія каменныхъ углей донецкаго бассейна, поставленныхъ, съ апрѣля 1901 года по май 1906 года, для отопленія паровозовъ Московско-Кіево-Воронежской ж. д. Состоя въ это время помощникомъ и, затѣмъ, начальникомъ службы тяги этой дороги, я организовалъ въ Курскѣ, при Управленіи дороги, химическую лабораторію и имѣлъ надъ нею постоянное наблюденіе, что даетъ мнѣ право подѣлиться результатами ея трудовъ, не опасаясь за добросовѣстность и точность ихъ полученія. За все это время анализы производились однимъ и тѣмъ же лаборантомъ З. З. Цетлинымъ; провѣрка добытыхъ имъ данныхъ ежегодно дѣлалась въ лабораторіяхъ высшихъ учебныхъ заведеній Москвы, Харькова и Кіева, и всякій разъ правильность анализа, сдѣланнаго упомянутымъ лаборантомъ не заставляла желать лучшаго.

Особую цѣну имѣютъ именно данныя химическаго анализа предлагаемой „Вѣдомости“. Обнимая восемнадцать мѣсторожденій угля и составляя результатъ 1401 лабораторныхъ испытаній, произведенныхъ надъ пробами партій въ 49.234.675 пудовъ угля, эти данныя имѣютъ цѣну и могутъ принести потребителю донецкаго угля много пользы.

Съ цѣлью дать возможность обозрѣть данныя „Вѣдомости“ въ общихъ чертахъ,—привожу выводы въ сводномъ видѣ по раіонамъ и по рудникамъ.

Въ этой сводкѣ данныя химическаго анализа обнаруживаютъ для одного и того же рудника довольно большое постоянство. Въ меньшей степени такое постоянство сказывается въ данныхъ, относящихся до всѣхъ рудниковъ одного и того же раіона.

Раіоны взяты согласно дѣленію, принятому Харьковскимъ Биржевымъ угольнымъ Комитетомъ.

Угли этой „Вѣдомости“ заключаютъ сѣры преимущественно около 1,5%, но много угля содержало ея 2,33%, а въ нѣкоторыхъ случаяхъ угли Марьевскаго раіона содержали сѣры гораздо больше.

## Сводка данныхъ «Вѣдомости».

	Расходъ на 1000 поѣздо- верстъ.	Одинъ пудъ угля испарилъ воды пудовъ.	Отбросы въ ‰ отъ израсхо- дованнаго угля.	А н а л и з ъ.			
				Лету- чихъ.	Нелету- чихъ.	Зола.	Сѣры.
I. Марьевскій районъ.							
Марьевка . . . . .	1236	3,60	17,58	31,85	58,13	7,88	2,27
„ . . . . .	1198	3,58	16,15	36,33	54,34	6,50	2,37
„ . . . . .	1355	3,69	15,66	—	—	—	—
„ . . . . .	1200	3,48	10,80	36,63	54,45	6,92	2,13
„ . . . . .	1260	3,47	12,11	36,82	53,65	7,43	2,11
„ . . . . .	1287	2,87	13,45	30,87	62,32	7,36	2,43
„ . . . . .	1390	3,40	14,70	32,62	57,02	7,98	2,18
„ (Мих. общ.) . . . .	1155	6,70	12,71	36,93	53,04	7,73	2,36
„ . . . . .	1180	6,39	14,66	36,74	52,93	8,33	2,35
„ „ . . . . .	1160	6,28	14,98	35,76	53,91	8,07	2,33
„ „ . . . . .	—	6,05	14,95	35,09	52,68	9,70	2,22
„ „ . . . . .	—	5,54	13,78	33,77	49,81	14,06	2,33
Варварополье . . . . .	1230	3,42	18,69	30,56	58,42	8,94	2,09
„ и Селезневка . . . .	1029	3,61	27,34	20,76	70,81	7,34	2,15
Селезневка . . . . .	1032	3,87	19,09	16,64	73,42	8,43	2,15
„ . . . . .	1071	4,05	20,60	16,39	74,35	7,80	2,07
Разъездъ № 18 . . . . .	1120	7,09	15,50	27,96	62,77	7,47	1,51
„ . . . . .	—	6,85	15,41	28,38	64,15	6,40	1,33
„ . . . . .	—	6,05	14,63	29,43	62,81	6,64	1,36
II. Алмазный районъ.							
Алмазная . . . . .	1160	3,49	17,87	27,14	63,59	7,48	2,05
„ . . . . .	1234	3,60	14,57	27,53	63,08	7,54	1,91
„ . . . . .	1143	3,65	12,67	27,87	63,50	7,26	1,68
„ . . . . .	—	6,37	13,28	21,71	70,64	6,54	1,31
„ . . . . .	—	6,60	14,05	21,38	70,37	7,28	1,35

	Расходъ на 1000 поѣздо- верстъ.	Одинъ пудъ угля испаряетъ воды пудовъ.	Отбросы въ % отъ израсхо- дованнаго угля.	А н а л и з ъ.			
				Лету- чихъ.	Нелету- чихъ.	Золы.	Сѣры.
Алмазная . . . . .	976	6,93	14,26	22,33	69,42	7,18	1,54
„ . . . . .	—	6,48	15,63	21,44	70,39	7,12	1,32
„ . . . . .	—	5,98	12,56	21,38	70,92	6,73	1,25
<b>III. Центральный районъ.</b>							
Желѣзная . . . . .	1208	3,08	21,12	25,03	64,95	7,99	2,15
Садки . . . . .	1140	2,98	15,30	18,16	67,81	12,78	3,09
<b>IV. Славяносербскій районъ.</b>							
Славяносербскъ . . . . .	—	6,25	11,52	17,52	74,96	6,59	1,32
Луганскъ . . . . .	1026	6,10	17,12	28,84	62,15	6,97	1,39
„ . . . . .	—	6,40	12,99	29,50	60,03	8,34	1,58
„ . . . . .	—	6,32	11,20	29,33	60,74	7,83	1,49
Овраги (Юрьевка) . . . . .	1159	3,32	15,76	16,11	74,45	7,90	2,03
„ . . . . .	1261	3,36	19,78	15,80	76,13	6,65	2,10
Тупиково . . . . .	—	7,82	12,51	16,92	74,78	7,32	1,74
„ . . . . .	—	7,00	10,99	17,21	75,14	6,72	1,61
<b>VI. Мушкетово-Манѣвскій районъ.</b>							
Мушкетово . . . . .	1160	6,31	10,51	19,33	71,37	8,44	1,43
„ . . . . .	—	5,99	12,83	18,80	74,19	6,00	1,28
Ясиноватая и Щегловка . . . . .	1045	3,47	13,31	27,04	63,33	8,40	2,50
„ „ . . . . .	1092	3,91	13,96	27,50	63,35	8,02	2,65
Гласная . . . . .	—	5,95	16,65	15,66	74,27	8,96	1,61
„ . . . . .	—	6,58	15,32	16,07	74,32	8,48	1,56
Богодуховка . . . . .	1225	3,63	20,54	19,32	70,02	7,76	1,29
„ . . . . .	1136	6,09	15,24	16,94	73,19	9,06	1,46
Монахово . . . . .	—	6,84	10,46	16,20	76,95	5,88	1,09

Въ сводкѣ приведены тоже данныя испытанія углей 1283 пробными поѣзками на паровозѣ.

Эти данныя, какъ производившіяся многими лицами, хотя по одной инструкции, не имѣютъ тѣхъ достоинствъ, какъ данныя анализа.

Расходъ на 1000 поѣздо-верстѣ, по этимъ даннымъ, колеблется между 976 и 1390 пудами, но если взять болѣе повторяющіяся данныя, исключая три крайнія (976, 1355 и 1390), то средній расходъ составитъ около 1156 пудовъ. Это число довольно близко характеризуетъ расходъ угля паровозами. Ежедневная практика показываетъ, что дѣйствительный расходъ на поѣздо-версту больше этого пробнаго. Это происходитъ отъ многихъ причинъ, разборъ которыхъ вывелъ бы меня изъ рамокъ настоящаго сообщенія. Считаю, однако, нужнымъ отмѣтить, что подѣ поѣздо-верстой, при испытаніи, надо понимать поѣздъ, состоящій изъ 40 полно-грузныхъ вагоновъ, т. е. около 18 тоннъ вѣса въ каждомъ, вмѣстѣ съ тарой вагона, а всего около 720 тоннъ. Во главѣ поѣзда паровозъ „нормальный“, правительственнаго типа; въ пути паровозъ работаетъ преимущественно на *Compound* и безъ форсированія топки; всѣ остальные условія пробы согласно „техническимъ условіямъ“ приѣмки угля, установлен-ныхъ на казенныхъ дорогахъ. Испытаніе производилось на участкахъ съ измѣнчивымъ профилемъ и подъемами въ 0,008.

Весьма значительныя колебанія цифръ отбросовъ въ поддувалѣ, топкѣ и дымовой коробкѣ характеризуютъ уголь, но не способъ производства испытанія и его точность. На этотъ вопросъ обращалось особое вниманіе, и потому избѣгалось форсированія топки. Плохая сортировка угля, поставляемаго дорогамъ, составляетъ очень большое зло въ дѣлѣ снабженія дорогъ углемъ. Количество отбросовъ колеблется между 10,46 и 27,34%%. Но если эти крайнія данныя исключить, то отбросы составятъ, въ среднемъ, около 15<sup>0</sup>/<sub>100</sub>.

Данныя о расходѣ воды, на пудъ израсходованнаго угля, представляютъ матеріалъ, въ общемъ цѣломъ, не внушающій того довѣрія, какъ прочія данныя.

Если расположить испытательныя данныя въ хронологическомъ порядкѣ, то чѣмъ онѣ позднѣе, тѣмъ расходъ воды, въ общемъ, больше. Въ началѣ организаціи, т. е. въ 1901 и 1902 году, расходъ воды учитывался не столь точно, какъ впослѣдствіи, и составъ поѣзда не всегда былъ настолько полнымъ, какъ въ послѣдующіе годы. Оба эти обстоятельства вліяли на то, что расходъ воды колеблется въ предѣлахъ 2,87 и 7,82 пуда. Хотя данныя о расходѣ воды послѣднихъ лѣтъ заслуживаютъ больше довѣрія, чѣмъ первыхъ, и даютъ среднюю болѣе 6 пудовъ, все же этотъ выводъ и данныя всего этого столбца менѣе всѣхъ прочихъ могутъ служить источникомъ для характеристики качествъ углей.

## В Ъ Д О М О С Т Ъ

результатовъ испытанія каменныхъ углей и брикета, поступившихъ на Московско-Кіево-

Воронежскую жел. дорогу съ Апрѣля 1901 года по Май 1906 года включительно.

Мѣсяцы.	Количество поставленнаго угля.	Число испытаній.	Сдѣлано поѣздо-верстъ нормальнаго состава.	Расходъ угля.		Расходъ воды.		Отбросы.				Анализъ.						Качественный указатель.
				Общій.	На 1000 поѣздо-верстъ.	Общій.	На 1 пудъ угля.	Въ дымовой коробкѣ.		Въ топкѣ и поддувалѣ.		Число.	Въ процентахъ.					
								Пуд.	Пуд.	Кубич. футовъ.	Кубич. футовъ.		Влаги.	Органическихъ веществъ.		Зо-лы.	Сѣры.	
														Лету-чихъ.	Нелету-чихъ.			
Алмазное 0-во со ст. «Алмазная».																		
1901 годъ.																		
Апрѣль . . . . .	188936	5	539	583	1082	2000	3,43	46,92	8,06	103,07	17,62	5	1,72	20,34	67,09	10,85	2,55	—
Май . . . . .	106971	5	554	611	1103	2359	3,86	31,78	5,21	96,90	15,86	3	1,86	27,40	63,45	7,29	2,11	—
Іюнь . . . . .	250753	5	514	532	1035	1764	3,32	35,12	6,61	66,93	12,20	3	1,59	27,46	63,49	7,46	2,01	—
Іюль . . . . .	207218	6	631	668	1059	2406	3,60	21,05	3,15	98,78	14,79	4	1,65	26,15	64,46	7,74	1,89	—
Августъ . . . . .	229259	8	821	918	1118	3462	3,78	35,05	3,82	111,15	12,11	3	1,59	28,53	62,31	7,57	2,12	—
Сентябрь . . . . .	343477	8	851	992	1166	3459	3,49	42,92	4,33	116,10	11,70	3	1,53	29,10	63,03	6,34	1,91	—
Октябрь . . . . .	469973	13	1310	1620	1255	6483	3,90	58,50	3,08	220,00	13,50	5	1,44	27,82	63,22	6,64	2,02	—
Ноябрь . . . . .	361380	10	871	1077	1228	3617	2,70	39,28	3,64	126,37	11,73	3	1,88	29,04	63,07	6,00	1,84	—
Декабрь . . . . .	268089	9	903	1292	1393	4288	3,34	46,19	3,65	125,50	9,78	7	2,09	28,43	62,21	7,43	1,96	—
Среднее . . . . .	2426056	69	6994	8293	1160	29838	3,49	356,81	4,62	1064,80	13,25	36	1,71	27,14	63,59	7,48	2,05	—
1902 годъ.																		
Январь . . . . .	406834	8	810	1136	1403	4086	3,55	33,00	2,92	124,60	10,91	6	1,66	27,6	63,12	7,11	1,87	—
Февраль . . . . .	507419	8	838	982	1172	3344	3,56	36,20	3,64	100,30	10,21	7	1,64	28,5	61,92	7,84	1,89	—
Мартъ . . . . .	154390	6	700	805	1126	2914	3,68	25,66	3,18	105,23	13,05	7	1,47	26,5	64,20	7,66	1,98	—
Среднее . . . . .	1068643	22	2348	2923	1234	10344	3,60	94,86	3,18	330,13	11,39	20	1,59	27,53	63,08	7,54	1,91	—
1904 годъ.																		
Іюнь . . . . .	54225	1	—	—	960	—	4,83	—	2,56	—	6,34	1	1,42	28,45	65,27	4,86	1,09	7,04
Іюль . . . . .	46410	1	—	—	1000	—	3,00	—	2,10	—	12,90	1	1,14	26,87	64,95	7,04	1,56	10,16
Августъ . . . . .	32095	1	—	—	1470	—	3,13	—	1,46	—	12,64	1	1,42	28,48	62,27	7,83	1,69	11,25
Ноябрь . . . . .	47209	Испытаніе на паровозѣ не производилось.					—	—	—	—	—	1	1,53	27,67	61,50	9,30	2,37	14,04
Среднее . . . . .	179939	3	—	—	1143	—	3,65	—	2,04	—	10,63	4	1,38	27,87	63,50	7,26	1,68	10,62

Мѣсяцы.	Количество поставленнаго угля.	Число испытаній.	Сдѣлано поѣздо-верстѣ нормальнаго состава.	Расходъ угля.		Расходъ воды.		Отбросы.				Анализъ.						Качественный указатель.	
				Общій.	На 1000 поѣздо-верстѣ.	Общій.	На 1 пудъ угля.	Въ дымовой коробкѣ.		Въ топкѣ и поддувалѣ.		Число.	Въ процентахъ.						
													Влаги.	Органическихъ веществъ.		Золы.	Сѣры.		
								Пуд.	Пуд.	Кубич. футовъ.	Кубич. футовъ.			Всего.	%				Всего.
Берензонъ со ст. «Марьевка».																			
1901 годъ.																			
Май . . . . .	29770	1	115	95	826	383	4,03	3,38	3,56	18,60	19,58	—	—	—	—	—	—	—	—
Юнь . . . . .	14580	1	132	170	1288	614	3,61	9,13	5,37	23,75	13,97	1	1,06	34,47	55,61	8,86	2,32	—	—
Юль . . . . .	43370	1	121	145	1198	555	3,83	4,87	3,36	17,75	12,24	—	—	—	—	—	—	—	—
Августъ . . . . .	124492	5	507	608	1199	1836	3,02	28,10	4,62	83,75	13,78	1	3,02	29,77	60,28	6,98	2,60	—	—
Сентябрь . . . . .	86121	4	396	513	1295	1892	3,69	20,92	4,08	76,02	14,81	1	2,40	31,30	58,49	7,81	1,82	—	—
Октябрь . . . . .	98798	2	180	280	1290	1110	3,90	8,50	3,35	31,04	11,08	—	—	—	—	—	—	—	—
Ноябрь . . . . .	33389	2	153	230	1492	572	2,96	2,95	1,28	25,57	11,11	—	не было	—	—	—	—	—	—
Декабрь . . . . .	52534	2	164	225	1297	803	3,77	6,35	2,84	33,82	15,03	—	не было	—	—	—	—	—	—
Среднее . . . . .	483054	18	1768	2266	1236	7765	3,60	84,37	3,63	310,30	13,95	3	2,16	31,85	58,13	7,88	2,27	—	—
Берензонъ ст. «Селезневка».																			
1901 годъ.																			
Апрѣль . . . . .	33830	1	114	120	1053	480	4,00	4,50	3,75	16,25	13,54	—	—	—	—	—	—	—	—
Май . . . . .	59270	2	265	268	1011	1003	3,74	19,75	7,37	36,25	13,53	2	1,51	16,64	73,42	8,43	2,15	—	—
Среднее . . . . .	93100	3	379	388	1032	1483	3,87	23,75	5,56	53,50	13,53	2	1,51	16,64	73,42	8,43	2,15	—	—
Нореневъ и Шипиловъ со ст. «Марьевка».																			
1901 годъ.																			
Апрѣль . . . . .	61820	1	112	100	893	390	3,90	3,00	3,00	17,00	17,00	—	—	—	—	—	—	—	—
Май . . . . .	116650	4	455	525	1154	2079	3,96	27,40	5,22	44,48	8,47	—	—	—	—	—	—	—	—
Юнь . . . . .	72625	4	405	450	1111	1492	3,32	31,18	6,93	71,02	15,78	—	—	—	—	—	—	—	—
Юль . . . . .	201590	7	784	844	1077	3021	3,58	34,45	4,08	93,76	11,11	—	—	—	—	—	—	—	—
Августъ . . . . .	253358	6	679	715	1053	2565	3,59	28,10	3,93	83,75	11,71	2	1,51	38,91	54,08	5,50	2,41	—	—
Сентябрь . . . . .	276055	4	394	375	952	1507	4,02	24,47	6,52	45,30	12,80	—	—	—	—	—	—	—	—

Мѣсяцы.	Количество поставленнаго угля.	Число испытаній.	Сдѣлано поѣздо-верстъ нормальнаго состава.	Расходъ угля.		Расходъ воды.		Отбросы.				Анализъ.						Качественный указатель.
				Общій.	На 1000 поѣздо-верстъ.	Общій.	На 1 пудъ угля.	Въ дымовой коробкѣ.		Въ топкѣ и поддувалѣ.		Число.	Въ пропентахъ.				Съры.	
													Влаги.	Органическихъ веществъ.		Соли.		
								Пуд.	Пуд.	Кубич. футовъ.	Кубич. футовъ.			Всего.	%			
Октябрь . . . . .	227323	2	226	360	1442	1396	3,88	14,50	4,03	56,20	15,61	—	—	—	—	—	—	—
Ноябрь . . . . .	165407	4	429	570	1327	1932	3,34	16,50	2,92	48,20	8,46	2	4,15	33,75	54,60	7,55	2,34	—
Декабрь . . . . .	107016	1	138	200	1460	723	3,61	5,80	2,90	9,73	4,86	—	—	—	—	—	—	—
Среднее . . . . .	1481844	33	3622	4139	1198	15105	3,58	185,40	4,39	469,44	11,76	4	2,83	36,33	54,34	6,50	2,37	—
1902 годъ.																		
Январь . . . . .	54520	1	138	190	1377	758	3,99	12,07	6,35	27,60	14,52	—	—	—	—	—	—	—
Февраль . . . . .	40220	1	135	180	1333	611	3,39	5,00	2,77	15,50	8,61	—	—	—	—	—	—	—
Среднее . . . . .	94740	2	273	370	1355	1369	3,69	17,07	4,53	43,10	11,10	—	—	—	—	—	—	—
1904 годъ.																		
Ноябрь . . . . .	163610	2	—	—	1200	—	3,48	—	2,01	—	8,79	2	1,93	35,93	54,84	7,30	2,09	11,48
Декабрь . . . . .	205420	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	2,06	37,34	54,06	6,54	2,16	10,8
Среднее . . . . .	369030	7	—	—	1200	—	3,48	—	2,01	—	8,79	7	2,00	36,63	54,45	6,92	2,13	11,14
1905 годъ.																		
Январь . . . . .	100347	4	—	—	1260	—	3,47	—	—	—	12,11	4	2,10	36,82	53,65	7,43	2,11	11,50
Левитъ со ст. «Варварополье».																		
1901 годъ.																		
Апрѣль . . . . .	33900	2	205	240	1171	828	3,45	7,40	3,08	30,48	12,70	1	1,92	31,63	57,26	9,19	2,32	—
Май . . . . .	46550	3	276	270	978	906	3,36	11,00	4,07	42,67	15,80	1	2,83	27,95	60,32	8,90	1,94	—
Іюнь . . . . .	22830	2	292	260	890	994	3,82	10,75	4,13	43,38	16,68	1	1,49	32,10	57,68	8,73	2,02	—
Іюль . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Августъ . . . . .	12330	1	93	138	1484	480	3,49	6,50	4,71	16,00	12,30	—	—	—	—	—	—	—
Сентябрь . . . . .	35343	1	103	168	1631	473	2,82	11,33	6,74	21,50	12,80	—	—	—	—	—	—	—
Среднее . . . . .	150953	9	969	1076	1230	3681	3,42	46,98	4,37	154,03	14,32	3	2,08	30,56	58,42	8,94	2,09	—

[illegible]

Мѣсяцы.	Количество поставлен-наго угля.	Число испыта-ній.	Сдѣлано поѣздо-верстѣ нормаль-наго со-става.	Расходъ угля.		Расходъ воды.		Отбросы.				Анализъ.						Качественный ука-затель.
				Общій.	На 1000 поѣздо-верстѣ.	Общій.	На 1 пудъ угля.	Въ дымовой ко-робкѣ.		Въ топкѣ и под-дувалѣ.		Число.	Въ процентахъ.					
													Влаги.	Органическихъ веществъ.		Золы.	Сѣры.	
								Пуд.	Пуд.	Кубич. футовъ.	Кубич. футовъ.			Всего.	%			
Августъ . . . . .	не было.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Сентябрь . . . . .	57036	4	362	453	1251	1456	3.21	47,50	10,48	51,63	11,40	2	1,41	14,55	76,62	7,42	1,99	—
Октябрь . . . . .	131661	5	530	620	1170	2289	3,36	21,50	3,46	78,08	12,59	3	1,53	15,35	75,91	7,68	1,98	—
Ноябрь . . . . .	11860	3	323	370	1133	1168	3,44	10,50	2,84	27,87	8,08	1	1,42	20,01	70,29	8,28	2,09	—
Декабрь . . . . .	не было.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Среднее . . . . .	264793	19	1941	2276	1159	7700	3,32	118,37	4,99	247,20	10,77	8	1,62	16,11	74,45	7,90	2,03	—
Левитъ со ст. «Селезневка» и «Варварополье» (смѣшанный).																		
1901 годъ.																		
Апрѣль . . . . .	23410	1	53	85	1604	250	2,94	9,55	11,24	22,19	24,21	1	0,85	14,35	77,65	7,15	2,16	—
Май . . . . .	30870	1	58	56	965	251	4,48	1,50	2,34	6,50	11,61	—	—	—	—	—	—	—
Іюнь . . . . .	33940	2	167	125	749	444	3,55	8,13	6,54	28,00	22,40	1	1,10	14,18	77,28	7,45	2,18	—
Іюль . . . . .	24050	1	64	50	781	206	4,12	1,50	3,00	6,00	12,00	—	—	—	—	—	—	—
Августъ . . . . .	122603	4	340	417	1226	1434	3,44	25,50	6,12	88,50	21,22	1	1,33	33,74	57,51	7,42	2,10	—
Сентябрь . . . . .	60212	1	113	85	752	372	4,38	2,05	2,41	22,05	25,94	—	—	—	—	—	—	—
Среднее . . . . .	293085	10	795	818	1029	2957	3,61	48,23	5,90	173,24	21,44	3	1,09	20,76	70,81	7,34	2,15	—
Лысогоренко со ст. «Желѣзная».																		
1901 годъ.																		
Апрѣль . . . . .	109105	1	49	90	1837	270	3,00	8,00	8,89	20,25	22,50	1	2,60	22,48	67,82	7,10	2,01	—
Май . . . . .	142181	7	437	465	1064	1730	3,72	23,82	5,12	80,81	17,38	1	2,81	24,40	63,33	9,46	2,41	—
Іюнь . . . . .	50029	3	241	245	1017	709	2,89	6,50	2,65	42,28	17,26	—	—	—	—	—	—	—
Іюль . . . . .	118543	2	150	165	1100	452	2,74	1,85	1,12	27,73	16,80	1	1,59	25,36	65,21	7,84	2,04	—
Августъ . . . . .	49320	3	279	305	1093	868	2,84	5,35	1,75	51,08	16,75	1	1,10	27,89	63,44	7,57	2,12	—
Сентябрь . . . . .	110630	2	154	175	1136	585	3,34	4,73	2,72	32,77	18,72	—	—	—	—	—	—	—
Среднее . . . . .	579808	18	1310	1445	1208	4614	3,08	50,25	3,48	254,92	17,64	4	2,03	25,03	64,95	7,99	2,15	—

Мѣсяцы.	Количество поставлен-наго угля.	Число испытан-ній.	Сдѣлано поѣздо-верстъ нормаль-наго со-состава.	Расходъ угля.		Расходъ воды.		Отбросы.				Анализъ.							Качественный ука-затель.
				Общій.	На 1000 поѣздо-верстъ.	Общій.	На 1 пудъ угля.	Въ дымовой ко-робкѣ.		Въ топкѣ и под-дувалѣ.		Число.	Въ процентахъ.				Сѣры.		
													Влаги.	Органическихъ веществъ.		Золы.			
								Пуд.	Пуд.	Кубич. футовъ.	Кубич. футовъ.			Всего.	%			Всего.	
Лысогоренко со ст. «Юрьевка».																			
1901 годъ.																			
Апрѣль . . . . .	43614	2	224	285	1272	925	3,25	11,50	4,04	22,55	7,11	1	1,45	15,73	76,95	5,87	1,99	—	
Май . . . . .	67989	4	339	430	1268	1720	4,00	22,28	5,18	76,78	17,86	3	1,40	15,86	75,31	7,43	2,22	—	
Іюнь . . . . .	не было.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Іюль . . . . .	22130	1	70	80	1143	289	3,61	3,50	4,37	17,70	21,21	—	—	—	—	—	—	—	
Августъ . . . . .	25830	1	77	100	1299	258	2,58	1,87	1,87	17,68	17,58	—	—	—	—	—	—	—	
Среднее . . . . .	159563	8	710	895	1261	3192	3,36	39,15	4,27	134,71	15,51	4	1,43	15,80	76,13	6,65	2,10	—	
Лысогоренко со ст. «Юрьевка» и «Желѣзная» (смѣшанный)																			
1901 годъ.																			
Іюнь . . . . .	15097	1	99	120	1207	327	2,73	2,50	2,08	16,50	13,75	—	—	—	—	—	—	—	
Іюль . . . . .	4500	1	105	110	1048	316	2,87	2,25	2,05	16,00	14,54	—	—	—	—	—	—	—	
Среднее . . . . .	19597	2	204	230	1150	643	2,80	4,75	2,06	32,50	14,15	—	—	—	—	—	—	—	
Рожицкій со ст. «Богодуховка».																			
1901 годъ.																			
Апрѣль . . . . .	22302	1	103	110	1069	450	4,09	12,55	11,13	23,75	21,59	—	—	—	—	—	—	—	
Май . . . . .	47124	2	191	255	1127	898	3,52	24,00	9,41	40,38	15,83	—	—	—	—	—	—	—	
Іюнь . . . . .	73522	4	491	599	1220	1933	3,23	35,70	5,98	60,15	10,41	2	1,88	15,44	74,01	8,07	1,14	—	
Іюль . . . . .	106135	4	421	425	1010	1671	3,93	15,55	3,66	52,47	12,35	—	—	—	—	—	—	—	
Августъ . . . . .	115512	4	442	544	1208	2137	3,93	33,85	6,22	60,07	11,42	1	1,48	23,80	66,40	8,32	1,43	—	
Сентябрь . . . . .	114848	5	537	636	1184	2430	3,68	33,85	6,11	79,98	12,57	1	2,42	21,44	68,98	7,16	1,31	—	
Октябрь . . . . .	87892	3	380	485	1280	1746	3,80	29,25	6,03	67,35	13,92	3	1,79	16,62	74,11	7,48	1,28	—	
Ноябрь . . . . .	75467	4	476	640	1519	2387	3,66	23,87	3,72	106,19	16,56	—	—	—	—	—	—	—	
Декабрь . . . . .	30050	2	231	330	1411	951	2,83	19,15	5,80	40,60	12,30	—	—	—	—	—	—	—	
Среднее . . . . .	672852	29	3272	4024	1225	14603	3,63	227,77	6,44	430,94	14,10	7	1,89	19,32	70,02	7,76	1,29	—	

Мѣсяцы.	Количество поставленнаго угля.	Число испытаній.	Сдѣлано поѣздо-верстѣ нормальнаго состава.	Расходъ угля.		Расходъ воды.		Отбросы.				Анализъ.						Качественный указатель.
				Общій.	На 1000 поѣздо-верстѣ.	Общій.	На 1 пудъ угля.	Въ дымовой ко-робкѣ.		Въ топкѣ и под-дувалѣ.		Число.	Въ процентахъ.					
													Влаги.	Органическихъ веществъ.		Золы.	Сѣры.	
								Пуд.	Пуд.	Кубич. футовъ.	Кубич. футовъ.			Всего.	%			
Русско-Донецкое О-во со ст. «Щегловка» и «Ясиноватая».																		
1902 годъ.																		
Июль . . . . .	177670	6	629	665	1048	2410	3,60	—	3,28	—	11,07	6	1,17	27,75	63,62	7,56	2,37	—
Августъ . . . . .	107399	6	633	695	867	2700	3,70	—	4,00	—	8,67	6	1,43	27,21	62,87	8,49	2,66	—
Сентябрь . . . . .	5110	1	114	140	1220	439	3,13	—	3,39	—	9,50	1	1,29	26,15	63,49	9,07	2,37	—
Среднее . . . . .	290179	13	1376	1500	1045	5549	3,47	—	3,56	—	9,75	13	1,29	27,04	63,33	8,40	2,50	—
Русско-Донецкое О-во со ст. «Ясиноватая» и «Щегловка».																		
1904 годъ.																		
Май . . . . .	292117	10	—	—	964	—	4,70	—	4,68	—	12,81	10	1,18	26,70	64,39	7,73	2,78	13
Іюнь . . . . .	221445	3	—	—	1050	—	4,02	—	1,81	—	12,35	3	1,29	27,59	61,74	9,38	2,90	15
Іюль . . . . .	77900	3	—	—	1070	—	4,08	—	2,33	—	12,15	3	1,14	27,60	62,69	8,57	2,83	14
Августъ . . . . .	103759	3	—	—	1110	—	3,80	—	2,96	—	8,26	3	1,12	27,45	63,57	7,86	2,52	13
Сентябрь . . . . .	73550	2	—	—	950	—	4,01	—	2,93	—	13,45	3	1,07	27,33	63,80	7,80	2,52	13
Октябрь . . . . .	239398	5	—	—	1260	—	3,70	—	2,06	—	10,03	6	1,08	27,82	62,94	8,16	2,60	13
Ноябрь . . . . .	154765	3	—	—	1240	—	3,07	—	3,58	—	8,28	5	1,02	28,02	64,30	6,66	2,40	11
Среднее . . . . .	1162934	29	—	—	1092	—	3,91	—	2,91	—	11,05	33	1,13	27,50	63,35	8,02	2,65	13,14
1905 годъ.											Всего отбросовъ въ %							
Январь . . . . .	11860	1	—	—	—	—	3,37	—	—	—	12,37	1	1,03	28,77	64,00	6,20	2,22	11
Русско-Бельгійское Металлургическое О-во со ст. «Садки».																		
1903 годъ.																		
Февраль . . . . . (пробная партія).	21781	3	—	—	1140	—	2,98	—	3,69	—	15,30	1	1,25	18,16	67,81	12,78	3,09	19



Мѣсяцы.	Количество поставленнаго угля.	Число испытаній.	Сдѣлано поѣздо-верстѣ нормальнаго состава.	Расходъ угля.		Расходъ воды.		Расходъ угля на поѣздо-версту.	Отбросы въ % отношеніи отъ израсх. угля.	А н а л и з ъ.						Качественный указатель				
				Общій.	На 1000 поѣздо-верстѣ.	Общій.	На 1 пудъ угля.			В ѣ п р о ц е н т а х ѣ.										
										Пуд.	Пуд.	Кубич. футовъ.	Кубич. футовъ.	Число.	Влаги.		Органическихъ веществъ.		Золы.	Сѣры.
																	Летучихъ.	Нелетучихъ.		
Михайловское Горнозаводское																				
0-во со ст. «Марьевка».																				
1904 годъ.																				
Январь . . . . .	533270	13	—	—	1208	3,74	6,47	—	13,74	18	2,03	37,00	53,16	7,81	2,20	12,33				
Февраль . . . . .	695899	15	—	—	1195	3,51	6,07	—	13,32	17	2,05	34,85	55,03	8,07	2,10	12,53				
Мартъ . . . . .	823355	18	—	—	1256	3,37	5,83	—	15,17	21	2,04	36,17	53,74	8,05	2,36	12,90				
Апрѣль . . . . .	438678	15	—	—	1045	3,54	6,12	—	14,33	17	2,01	36,51	53,48	8,00	2,40	12,80				
Май . . . . .	642290	17	—	—	1120	3,75	6,49	—	14,45	21	2,02	36,57	54,45	6,96	2,16	11,20				
Юнь . . . . .	658200	13	—	—	1100	3,76	6,52	—	17,65	18	2,03	36,14	53,79	8,04	2,15	12,30				
Юль . . . . .	370105	12	—	—	1060	3,72	6,43	—	15,44	15	2,87	34,44	53,21	9,48	2,71	15,00				
Августъ . . . . .	536952	10	—	—	1150	3,70	6,40	—	15,98	14	2,95	33,77	54,02	9,26	2,71	14,60				
Сентябрь . . . . .	359223	13	—	—	1040	3,60	6,23	—	16,53	19	2,44	35,50	53,52	8,54	2,46	13,40				
Октябрь . . . . .	367897	13	—	—	1290	3,75	6,49	—	14,82	14	2,29	35,48	54,37	7,86	2,32	12,50				
Ноябрь . . . . .	520332	15	—	—	1300	3,51	6,07	—	13,35	18	2,27	35,66	54,31	7,76	2,27	12,30				
Декабрь . . . . .	426133	14	—	—	—	—	—	—	—	19	2,08	37,08	53,85	6,99	2,13	11,25				
Среднее . . . . .	6372334	168	—	—	1160	3,63	6,28	—	14,98	211	2,26	35,76	53,91	8,07	2,33	12,76				
1905 годъ.																				
Январь . . . . .	290676	13	—	—	—	—	5,64	1,21	15,20	21	2,05	37,03	53,58	7,34	2,05	11,43				
Февраль . . . . .	525009	10	—	—	—	—	5,84	1,30	14,64	20	2,06	37,20	53,43	7,31	2,05	11,35				
Мартъ . . . . .	502274	10	—	—	—	—	6,04	1,17	13,39	15	2,59	35,08	53,85	8,47	2,15	12,73				
Апрѣль . . . . .	573743	16	—	—	—	—	6,19	1,03	16,56	21	2,78	34,40	52,16	10,66	2,39	15,38				
Май . . . . .	303534	8	—	—	—	—	6,16	1,12	15,78	18	3,05	34,48	53,59	8,88	2,13	13,11				
Юнь . . . . .	346236	12	—	—	—	—	5,98	1,01	14,75	19	2,56	34,83	53,23	9,33	2,14	13,60				
Юль . . . . .	456087	14	—	—	—	—	6,53	0,98	15,00	19	2,42	35,56	52,90	9,12	2,15	13,42				
Августъ . . . . .	441859	17	—	—	—	—	6,07	1,01	16,00	18	2,81	34,74	52,09	10,36	2,25	14,89				
Сентябрь . . . . .	462437	15	—	—	—	—	5,69	1,04	16,00	20	2,54	34,36	54,46	8,64	2,13	12,80				
Октябрь . . . . .	278135	11	—	—	—	—	6,10	1,22	14,59	17	2,39	34,97	54,51	8,13	2,20	12,47				
Ноябрь . . . . .	322544	9	—	—	—	—	6,17	1,02	15,07	18	2,57	34,41	50,56	12,46	2,42	17,22				
Декабрь . . . . .	109145	5	—	—	—	—	6,15	1,43	12,37	12	2,58	33,98	47,75	15,69	2,54	20,80				
Среднее . . . . .	4611678	140	—	—	—	—	6,05	1,13	14,95	218	2,53	35,09	52,68	9,70	2,22	14,10				

М ѣ с я ц ы.	Количество поставлен- наго угля.	Число испыта- ній.	Сдѣлано поѣздо- верстѣ нормаль- наго со- става.	Расходъ угля.		Расходъ воды.	
				Общій.	На 1000 поѣздо- верстѣ.	Общій.	На 1 пудъ угля.
				Пуд.	Пуд.	Кубич. футовъ.	Кубич. футовъ.
Михайловское Горнозаводское							
1906 годъ.							
Январь . . . . .	197154	5	—	—	—	—	5,63
Февраль . . . . .	384982	9	—	—	—	—	5,41
Мартъ . . . . .	443911	8	—	—	—	—	5,93
Апрѣль . . . . .	473705	9	—	—	—	—	5,20
Май . . . . .	521195	12	—	—	—	—	5,45
Среднее . . . . .	2020947	43	—	—	—	—	5,54
Никитовское О-во							
1904 годъ.							
Мартъ (пробная партія).	152960	6	—	—	1120	4,10	7,09
1905 годъ.							
Юнь . . . . .	162567	3	—	—	—	—	6,48
Юль . . . . .	329126	4	—	—	—	—	6,74
Августъ . . . . .	352080	5	—	—	—	—	7,35
Сентябрь . . . . .	362350	3	—	—	—	—	5,81
Октябрь . . . . .	218160	4	—	—	—	—	7,52
Ноябрь . . . . .	125650	4	—	—	—	—	6,85
Декабрь . . . . .	30180	3	—	—	—	—	7,22
Среднее . . . . .	1580113	26	—	—	—	—	6,85

## Никитовское О-во

(Развѣздъ № 18 К.-Х.-С. ж. д.).

Расходъ угля на поѣздо- версту.	Отбросы въ % отноше- ніи отъ из- расх. угля.	А н а л и з ъ.							Качественный ука- затель.
		Ч и с л о.	В ла г и.	В ъ п р о ц е н т а х ъ.			С о л я.	С ѣ р ы.	
				Органическихъ веществъ.		С ѣ р ы.			
				Летучихъ.	Нелету- чихъ.				
О-во со ст. «Марьевка».									
1,13	15,52	12	2,45	34,55	49,62	13,38	2,42	18,30	
1,17	14,61	11	2,15	30,46	53,58	13,81	2,45	18,55	
1,17	12,69	11	2,48	34,45	46,81	16,27	2,63	21,4	
0,98	13,35	11	2,34	34,90	49,93	12,83	2,35	17,64	
1,04	12,73	14	2,39	34,48	49,13	14,00	2,08	18,14	
1,10	13,78	59	2,36	33,77	49,81	14,06	2,39	18,81	
Развѣздъ № 18 К.-Х.-С. ж. д.).									
—	15,50	5	1,80	27,96	62,77	7,47	1,51	10,40	
1,10	16,95	3	1,10	25,29	67,59	6,02	1,35	8,67	
0,96	18,97	4	1,06	25,29	67,06	6,59	1,31	9,25	
1,08	18,15	6	1,05	29,70	62,68	6,57	1,38	9,28	
0,98	14,11	7	1,04	29,72	62,65	6,59	1,24	9,14	
1,32	14,56	4	1,05	29,43	62,77	6,75	1,28	9,14	
1,02	12,08	9	1,09	29,72	62,85	6,34	1,40	9,06	
1,24	13,02	5	1,08	29,49	63,47	5,96	1,37	8,80	
1,10	15,41	38	1,07	28,38	64,15	6,40	1,33	9,05	

Мѣсяцы.	Количество поставленнаго угля.	Число испытаній.	Сдѣлано поѣздо-верстъ нормальнаго состава.	Расходъ угля.		Расходъ воды.		Расходъ угля на поѣздо-версту.	Отбросы въ % отношеніи отъ расх. угля.	А н а л и з ъ.						Качественный указатель.	
				Общій.	На 1000 поѣздо-верстъ.	Общій.	На 1 пудъ угля.			Число.	В ѣ п р о ц е н т а х ъ.						
											В ла ги.	Органическихъ веществъ.		Со л я.	С ѣ р ы.		
												Летучихъ.	Нелетучихъ.				
Никитовское О-во (Разъѣздъ № 18 К.-Х.-С. ж. д.).																	
1906 годъ.																	
Январь . . . . .	58130	3	—	—	—	—	6,51	1,05	18,67	9	1,06	29,54	62,96	6,43	1,36	9,11	
Февраль . . . . .	47140	2	—	—	—	—	5,74	1,65	12,51	3	1,05	29,25	63,24	6,46	1,29	9	
Мартъ . . . . .	15460	1	—	—	—	—	7,35	0,99	14,17	2	1,08	29,47	62,64	6,81	1,38	10	
Апрѣль . . . . .	27030	1	—	—	—	—	4,60	1,88	13,15	1	1,21	29,49	62,59	6,71	1,40	10	
Май . . . . .	1650	Испытаніе угля на паровозѣ не производилось.						—	—	1	1,18	29,40	62,64	6,78	1,38	10	
Среднее . . . . .	149410	7	—	—	—	—	6,05	1,32	14,63	16	1,12	29,43	62,81	6,64	1,36	9,62	
Ольховское О-во со ст. «Луганскъ».																	
1904 годъ.																	
Апрѣль . . . . .	100220	2	—	—	863	3,81	6,59	—	28,07	2	1,98	28,96	61,53	7,53	1,42	10	
Май . . . . .	164198	4	—	—	985	3,57	6,18	—	19,55	4	1,73	27,55	63,78	6,94	1,34	10	
Іюнь . . . . .	213432	2	—	—	1200	3,50	6,05	—	16,35	2	1,68	28,41	64,00	5,91	1,38	9	
Іюль . . . . .	180552	3	—	—	970	3,44	5,94	—	14,27	3	2,47	32,62	58,00	6,91	1,37	10	
Августъ . . . . .	183252	3	—	—	960	3,62	6,26	—	14,78	3	2,39	27,64	63,89	6,08	1,33	9	
Сентябрь . . . . .	152968	5	—	—	980	3,52	6,19	—	13,27	5	2,03	27,08	64,06	6,83	1,35	9,60	
Октябрь . . . . .	199783	8	—	—	1140	3,13	5,41	—	16,52	10	2,04	28,11	61,92	7,93	1,37	10,67	
Ноябрь . . . . .	293347	10	—	—	1110	3,57	6,18	—	14,18	17	1,79	30,47	61,01	6,73	1,43	9,59	
Декабрь . . . . .	72914	3	—	—	—	—	—	—	—	5	2,17	28,75	61,19	7,89	1,54	10,97	
Среднее . . . . .	1560666	40	—	—	1026	3,52	6,10	—	17,12	51	2,03	28,84	62,15	6,97	1,39	9,87	
Ольховское О-во со ст. «Луганскъ».																	
1905 годъ.																	
Май . . . . .	47326	4	—	—	—	—	6,52	1,12	12,43	4	2,16	29,26	61,30	7,28	1,58	10,50	
Іюнь . . . . .	91717	3	—	—	—	—	6,75	1,03	11,89	4	2,07	29,56	61,12	7,25	1,51	10,25	

М ѣ с я ц ы.	Количество поставлен- наго угля.	Число испыта- ній.	Сдѣлано поѣздо- версть нормаль- наго со- става.	Расходъ угля.		Расходъ воды.		Расходъ угля на поѣздо- версту.	Отбросы въ % отноше- ніи отъ из- расх. угля.	А н а л и з ъ.						Качественный ука- затель.
				Общій	На 1000 поѣздо- версть.	Общій.	На 1 пудъ угля.			Ч и с л о.	В ѣ п р о ц е н т а х ъ.				С ѣ р ы.	
											В ла г и.	Органическихъ веществъ.		З о л ы.		
												Летучихъ.	Нелету- чихъ.			
Июль . . . . .	76355	4	—	—	—	—	6,17	1,11	12,42	4	2,09	30,07	61,94	5,90	1,45	8,50
Августъ . . . . .	55662	4	—	—	—	—	7,00	1,07	14,07	4	2,15	29,48	60,24	8,13	1,55	11,25
Сентябрь . . . . .	79900	2	—	—	—	—	5,36	1,46	11,30	3	2,21	29,33	61,02	7,44	1,44	10,33
Октябрь . . . . .	37332	2	—	—	—	—	6,03	1,34	15,14	3	2,16	29,20	61,63	7,01	1,40	9,67
Ноябрь . . . . .	43146	2	—	—	—	—	6,94	1,52	13,52	3	2,09	29,36	57,25	11,30	2,00	15,33
Декабрь . . . . .	7210	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2,14	29,74	55,73	12,39	1,72	16
Среднее . . . . .	438648	21	—	—	—	—	6,40	1,24	12,99	27	2,13	29,50	60,03	8,34	1,58	11,48
1906 годъ.																
Январь . . . . .	32085	Испытаніе угля на паровозѣ не производи лось.														
Февраль . . . . .	123130	3	—	—	—	—	5,56	1,54	12,30	4	2,11	27,48	62,59	7,82	1,62	11,1
Мартъ . . . . .	57460	5	—	—	—	—	6,10	1,34	10,87	5	2,08	29,40	61,54	6,98	1,41	9,8
Апрѣль . . . . .	48192	3	—	—	—	—	7,86	1,10	12,42	6	2,12	29,60	60,50	7,78	1,42	10,72
Май . . . . .	63045	4	—	—	—	—	5,75	1,30	9,21	4	2,07	29,64	60,85	7,44	1,37	10,25
Среднее . . . . .	323912	15	—	—	—	—	6,32	1,32	11,20	22	2,10	29,33	60,74	7,83	1,49	10,84
О-во Русскихъ копей со ст. «Алмазная».																
1906 годъ.																
Февраль . . . . .	24020	2	—	—	—	—	6,14	1,11	13,59	4	1,32	20,48	71,41	6,79	1,27	9,25
Мартъ . . . . .	78091	5	—	—	—	—	6,88	0,99	12,20	6	1,11	22,31	70,07	6,51	1,41	9,35
Апрѣль . . . . .	149410	1	—	—	—	—	6,07	2,23	15,16	4	0,99	22,06	70,89	6,06	1,26	8,75
Май . . . . .	152598	3	—	—	—	—	6,40	1,70	12,18	3	1,04	21,99	70,18	6,79	1,30	9,33
Среднее . . . . .	404119	11	—	—	—	—	6,37	1,51	13,28	17	1,11	21,71	70,64	6,54	1,31	9,17

Мѣсяцы.	Количество поставлен-наго угля.	Число испытаній.	Сдѣлано поѣздо-верстѣ нормаль-наго со-става.	Расходъ угля.		Расходъ воды.		Расходъ угля на поѣздо-версту.	Отбросы въ % отноше-ніи отъ из-расх. угля.	А н а л и з ѣ.						Качественный ука-затель.	
				Общій.	На 1000 поѣздо-верстѣ.	Общій.	На 1 пудъ угля.			Число.	В ѣ п р о ц е н т а х ѣ.				С ѣ р ы.		
											В ла г и.	Органическихъ веществъ.		З о л ы.			
												Летучихъ.	Нелету-чихъ.				
О-во Русской Горнозаводской Промышленности со ст. «Монахово».																	
1906 годъ.																	
Февраль . . . . .	45560	3	—	—	—	—	6,72	1,14	11,79	3	0,90	15,82	77,18	6,10	1,01	8,33	
Мартъ . . . . .	141470	4	—	—	—	—	6,25	1,35	8,50	5	1,16	18,38	73,94	6,52	1,11	9	
Апрѣль . . . . .	123180	4	—	—	—	—	7,88	1,08	11,52	5	0,95	15,27	78,05	5,73	1,09	7,80	
Май . . . . .	159250	5	—	—	—	—	6,52	1,16	10,02	5	0,88	15,32	78,64	5,16	1,15	7,20	
Среднее . . .	469460	16	—	—	—	—	6,84	1,18	10,46	18	0,97	16,20	76,35	5,88	1,09	8,08	
Прохоровское О-во со ст. «Гласная».																	
1904 годъ.																	
Ноябрь . . . . .	65440	2	—	—	1250	3,21	5,51	—	9,80	2	1,08	17,18	74,12	7,00	1,26	9,52	
Прохоровское О-во со ст. «Мухометово».																	
1904 годъ.																	
Ноябрь . . . . .	50300	2	—	—	1160	3,64	6,31	—	10,51	2	0,86	19,33	71,37	8,44	1,43	11,30	
1905 годъ.																	
Январь . . . . .	138937	5	—	—	—	—	6,79	1,12	13,09	8	1,00	19,15	73,22	6,63	1,27	9,25	
Февраль . . . . .	30859	2	—	—	—	—	5,19	1,28	12,57	2	1,01	18,46	75,16	5,37	1,28	8	
Среднее . . . . .	169796	7	—	—	—	—	5,99	1,20	12,83	10	1,01	18,80	74,19	6,00	1,28	8,63	

Мѣсяцы.	Количество поставленнаго угля.	Число испытаній.	Сдѣлано поѣздовъ верстъ нормальнаго состава.	Расходъ угля.		Расходъ воды.		Расходъ угля на поѣздовъ версту.	Отбросы въ % отношеніи отъ израсх. угля.	А н а л и з ъ.						Качественный указатель.	
				Общій.	На 1900 поѣздовъ верстъ.	Общій.	На 1 пудъ угля.			Число.	В ъ п р о ц е н т а х ъ.						
											Влаги.	Органическихъ веществъ.		Золы.	Сѣры.		
												Летучихъ.	Нелетучихъ.				
Рутченковское Горнопромышленное О-во со ст. «Богодуховка».																	
1902 годъ.																	
Май . . . . .	49618	6	604	530	894	3,54	6,12	—	17,65	5	1,38	13,83	75,12	9,21	1,37	11,95	
Іюнь . . . . .	285214	10	944	1065	1102	3,47	6,00	—	18,10	10	1,68	14,65	73,58	10,09	1,45	12,99	
Іюль . . . . .	273799	9	845	1047	961	3,41	5,90	—	17,13	9	1,31	13,76	75,10	9,83	1,32	11,15	
Августъ . . . . .	122950	8	742	692	957	3,50	6,05	—	15,83	8	1,32	15,64	73,56	9,46	1,52	12,50	
Сентябрь . . . . .	12970	3	294	393	1330	3,28	5,67	—	13,84	3	1,45	16,90	72,90	9,06	1,57	12,20	
Октябрь . . . . .	163230	4	412	585	1420	3,42	5,91	—	13,09	4	1,55	15,82	74,90	7,73	1,50	10,73	
Ноябрь . . . . .	142272	4	584	754	1290	3,78	6,54	—	11,19	4	1,41	21,84	67,78	8,97	1,51	11,99	
Декабрь . . . . .	141313	3	—	—	—	3,78	6,54	—	15,12	3	1,21	23,04	67,60	8,15	1,46	11,07	
Среднее . . . . .	1191366	47	4425	5066	1136	3,52	6,09	—	15,24	46	1,41	16,94	73,19	9,06	1,46	11,82	
Рутченковское Горнопромышленное О-во со ст. «Гласная».																	
1905 годъ.																	
Май . . . . .	97906	5	—	—	—	—	6,20	1,07	17,43	5	1,08	15,87	74,82	8,23	1,58	11,60	
Іюнь . . . . .	223328	5	—	—	—	—	6,38	1,10	18,78	6	1,06	16,09	75,18	7,67	1,48	11	
Іюль . . . . .	371121	6	—	—	—	—	5,96	1,18	19,43	6	1,03	15,54	75,42	8,01	1,52	11,17	
Августъ . . . . .	249651	7	—	—	—	—	6,19	1,05	19,31	7	1,14	15,29	73,67	9,90	1,66	13,28	
Сентябрь . . . . .	209021	4	—	—	—	—	4,78	1,32	15,93	5	1,24	14,99	74,16	9,61	1,66	13,20	
Октябрь . . . . .	64427	5	—	—	—	—	6,04	1,52	13,83	6	1,13	15,50	74,88	8,49	1,67	11,82	
Ноябрь . . . . .	217300	4	—	—	—	—	6,35	1,42	13,59	7	1,10	15,93	74,53	8,44	1,66	11,61	
Декабрь . . . . .	36549	1	—	—	—	—	5,67	0,94	14,91	3	1,16	16,04	71,49	11,31	1,63	14,80	
Среднее . . . . .	1469303	37	—	—	—	—	5,95	1,20	16,65	45	1,11	15,66	74,27	8,96	1,61	12,31	

Мѣсяцы.	Количество поставленнаго угля.	Число испытаній.	Сдѣлано поѣздо-верстъ нормальнаго состава.	Расходъ угля.		Расходъ воды.		Расходъ угля на поѣздо-версту.	Отбросы въ % отноше-ніи отъ из-расх. угля.	А н а л и з ъ.						Качественный указатель.
				Общій.	На 1000 поѣздо-верстъ.	Общій.	На 1 пудъ угля.			Число.	В ѣ п р о ц е н т а х ъ.					
											В ла ги.	Органическихъ веществъ.		З о л ы.	С ѣ р ы.	
												Летучихъ.	Нелету-чихъ.			
1906 годъ.																
Январь . . . . .	45685	2	—	—	—	—	8,64	0,88	17,75	6	1,28	16,24	72,00	10,48	1,63	13,68
Февраль . . . . .	220743	7	—	—	—	—	6,20	1,32	12,02	10	1,10	16,36	73,68	8,86	1,74	12,50
Мартъ . . . . .	123619	6	—	—	—	—	6,29	1,22	14,04	8	1,09	16,22	74,88	7,81	1,56	11,03
Апрѣль . . . . .	34485	1	—	—	—	—	5,47	0,75	16,39	1	1,10	16,72	74,06	8,12	1,54	11,20
Май . . . . .	207044	1	—	—	—	—	6,31	1,28	16,99	3	1,07	14,82	76,99	7,12	1,34	9,67
Среднее . . . . .	631576	17	—	—	—	—	6,58	1,09	15,32	28	1,13	16,07	74,32	8,48	1,56	11,62
Южно-Русское-Днѣпровское О-во со ст. «Алмазная».																
1905 годъ.																
Декабрь . . . . .	8250	1	—	—	—	—	5,00	1,45	9,31	1	0,37	28,45	65,00	5,58	0,91	7
1906 годъ.																
Январь . . . . .	8260	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1,35	27,62	63,91	7,12	1,90	11
Алексѣевское О-во со ст. «Алмазная».																
1906 годъ.																
Февраль . . . . .	27680	3	—	—	—	—	5,78	1,43	15,99	4	0,95	21,25	70,38	7,42	1,35	10,25
Мартъ . . . . .	116130	5	—	—	—	—	6,99	1,21	14,01	5	0,99	20,91	71,12	6,98	1,38	9,80
Апрѣль . . . . .	120036	2	—	—	—	—	6,98	1,10	13,24	4	0,95	21,57	70,43	7,05	1,43	10
Май . . . . .	170200	6	—	—	—	—	6,63	1,12	12,96	6	1,01	21,78	69,56	7,65	1,25	10,33
Среднее . . . . .	434046	16	—	—	—	—	6,60	1,22	14,05	19	0,97	21,38	70,37	7,28	1,35	10,10

Мѣсяцы.	Количество поставленнаго угля.	Число испытаній.	Сдѣлано поѣздо-верстъ нормаль-наго со-става.	Расходъ угля.		Расходъ воды.		Расходъ угля на поѣздо-версту.	Отбросы въ % отноше-ніи отъ из-расх. угля.	А н а л и з ъ.						Качественный ука-затель.	
				Общій.	На 1000 поѣздо-верстъ.	Общій.	На 1 пудъ угля.			В ѣ п р о ц е н т а х ѣ.							
										Ч и с л о.	В л а г и.	Органическихъ веществъ.		С о л и.	С ѣ р ы.		
												Легучихъ.	Нелету-чихъ.				
Англійскій уголь (Павелъ Бекколь)																	
со станцій «Виндава» и «Либава».																	
1906 годъ.																	
Февраль . . . . .	304231	3	—	—	—	—	6,24	1,18	11,45	3	4,57	33,83	53,21	8,39	1,08	10,67	
Мартъ . . . . .	261379	3	—	—	—	—	6,64	1,11	11,88	3	4,40	33,40	53,98	8,22	1,07	10,33	
Апрѣль . . . . .	236690	2	—	—	—	—	5,67	1,08	10,74	3	4,21	35,56	49,47	10,76	1,15	13,10	
Среднее . . . . .	802300	8	—	—	—	—	6,18	1,12	11,36	9	4,39	34,26	52,22	9,12	1,10	11,37	
Жилловское О-во																	
со ст. «Тупиково».																	
1905 годъ.																	
Мартъ . . . . .	69190	6	—	—	—	—	6,22	1,25	13,39	6	0,92	18,13	73,36	7,59	2,13	12	
Апрѣль . . . . .	203219	6	—	—	—	—	7,63	0,94	13,46	6	1,01	17,32	73,87	7,80	1,97	11,83	
Май . . . . .	84737	5	—	—	—	—	8,18	0,83	13,05	5	1,03	17,75	74,51	6,71	1,87	10,60	
Іюнь . . . . .	117430	4	—	—	—	—	7,71	1,00	12,34	4	0,97	17,61	74,53	6,89	1,77	10,50	
Іюль . . . . .	102622	4	—	—	—	—	7,21	—	—	4	0,96	16,24	76,59	6,21	1,56	9,50	
Августъ . . . . .	104449	4	—	—	—	—	8,01	0,92	13,98	4	0,97	16,23	75,63	7,17	1,52	10	
Сентябрь . . . . .	134434	3	—	—	—	—	7,30	0,81	11,20	3	0,93	16,34	76,12	6,61	1,46	9,33	
Октябрь . . . . .	101179	3	—	—	—	—	9,87	0,84	11,99	3	0,97	16,39	75,93	6,71	1,39	9,67	
Ноябрь . . . . .	51860	2	—	—	—	—	9,87	0,67	11,93	3	1,02	16,34	74,78	7,86	1,61	11,33	
Декабрь . . . . .	12170	1	—	—	—	—	6,21	1,15	11,21	1	1,06	16,81	72,45	9,68	2,13	14	
Среднее . . . . .	981290	38	—	—	—	—	7,82	0,93	12,51	39	0,98	16,92	74,78	7,32	1,74	10,88	
1906 годъ.																	
Январь . . . . .	6150	Испытанія угля на паровозѣ не производи-лось.															
Февраль . . . . .	71168	6	—	—	—	—	6,60	0,96	11,06	6	0,95	17,15	74,52	7,38	1,72	10,83	
Мартъ . . . . .	79610	6	—	—	—	—	6,89	0,99	12,32	6	0,92	17,35	75,06	6,67	1,54	9,67	
Апрѣль . . . . .	27300	3	—	—	—	—	7,29	0,92	12,06	3	0,96	17,42	74,79	6,83	1,53	9,67	
Май . . . . .	17710	1	—	—	—	—	7,21	1,34	8,51	1	0,90	17,02	74,68	7,40	1,52	10,44	
Среднее . . . . .	201938	16	—	—	—	—	7,00	1,05	10,99	18	0,93	17,21	75,14	6,72	1,61	9,92	

Мѣсяцы.	Количество поставленнаго угля.	Число испытаній.	Сдѣлано поѣздо-верстъ нормальнаго состава.	Расходъ угля.		Расходъ воды.		Расходъ угля на поѣздо-версту.	Отбросы въ % отношеніи отъ израсх. угля.	А н а л и з ъ.						Качественный указатель.
				Общій.	На 1000 поѣздо-верстъ.	На 1 пудъ угля.	На 1 пудъ угля.			Число.	В ѣ п р о ц е н т а х ъ.					
											В ла ги.	Органическихъ веществъ.		Зо лы.	С ѣ р ы.	
												Летучихъ.	Нелетучихъ.			
1906 годъ.	брикетъ.					брикета.	брикета.									
Май . . . . .	12300	1	—	—	—	7,06	1,35	18,41	1	0,92	21,40	71,48	6,20	1,34	8,88	
Жилловское О-во со ст. «Тупиково».																
1906 годъ.	уголь.															
Январь . . . . .	5250	Испытаніе угля	на паровозъ не производится.				—	—	1	1,54	32,27	58,09	8,10	2,10	12,30	
Ирминское О-во со ст. «Ирмино».																
1904 годъ.	уголь.															
Июль . . . . .	31740	2	—	—	840	4,52	7,81	—	14,40	2	1,02	23,44	68,65	6,89	1,31	9,51
Августъ . . . . .	124410	3	—	—	760	4,38	7,59	—	15,27	3	1,03	23,16	67,87	7,97	1,89	11,75
Сентябрь . . . . .	192077	7	—	—	1000	3,86	6,67	—	16,25	7	1,10	20,92	70,13	7,85	1,64	11,13
Октябрь . . . . .	270770	4	—	—	1130	3,33	5,66	—	13,84	4	1,10	21,98	68,10	8,82	1,90	12,75
Ноябрь . . . . .	332998	7	—	—	1150	3,86	6,68	—	13,59	8	0,97	22,40	71,09	5,54	1,25	8,13
Декабрь . . . . .	257955	—	—	—	—	4,16	7,19	—	12,18	6	1,18	22,10	70,69	6,03	1,27	8,83
Среднее . . . . .	1209950	28	—	—	976	4,02	6,93	—	14,26	30	1,07	22,33	69,42	7,18	1,54	10,45
1905 годъ.																
Январь . . . . .	154508	2	—	—	—	—	5,81	1,17	15,29	3	0,98	22,15	70,25	6,62	1,34	9,33
Февраль . . . . .	39936	1	—	—	—	—	8,13	1,23	15,00	2	1,02	21,96	69,79	7,23	1,26	10
Мартъ . . . . .	77353	4	—	—	—	—	5,91	0,90	16,64	4	0,96	21,54	70,93	6,57	1,28	9
Апрѣль . . . . .	173128	5	—	—	—	—	6,27	1,05	14,51	5	1,31	20,30	67,71	10,68	1,65	14,40
Май . . . . .	155679	4	—	—	—	—	6,42	1,12	16,33	4	1,31	19,93	71,27	7,49	1,37	10,25
Іюнь . . . . .	145398	5	—	—	—	—	6,68	1,01	14,26	5	1,06	21,49	70,55	6,90	1,35	9,80
Іюль . . . . .	108028	5	—	—	—	—	6,77	0,92	17,82	5	1,04	21,97	69,71	7,28	1,32	10
Августъ . . . . .	155439	6	—	—	—	—	5,93	1,03	16,38	6	1,02	22,37	69,34	7,27	1,31	10,17
Сентябрь . . . . .	148387	4	—	—	—	—	5,91	0,95	17,27	5	0,99	21,48	71,09	6,44	1,22	9,40

Мѣсяцы.	Количество поставленнаго угля.	Число испытаній.	Сдѣлано поѣздо-верстъ нормальнаго состава.	Расходъ угля.		Расходъ воды.	
				Общій.	На 1000 поѣздо-верстъ.	Общій.	На 1 пудъ угля.
				Пуд.	Пуд.	Кубич. футовъ.	Кубич. футовъ.
Октябрь . . . . .	39064	2	—	—	—	—	6,38
Ноябрь . . . . .	6750	Испытаніе	угля на	паровозъ	не произво	дилось.	—
Декабрь . . . . .	57734	1	—	—	—	—	7,04
Среднее . . . . .	1261404	39	—	—	—	—	6,48
1906 годъ							
Январь . . . . .	122593	1	—	—	—	—	5,88
Февраль . . . . .	247190	3	—	—	—	—	6,63
Мартъ . . . . .	166067	4	—	—	—	—	5,90
Апрѣль . . . . .	329110	3	—	—	—	—	6,02
Май . . . . .	210390	3	—	—	—	—	5,48
Среднее . . . . .	1075350	14	—	—	—	—	5,98
Ловестамъ со							
1906 годъ.							
Январь . . . . .	34220	1	—	—	—	—	5,19
Февраль . . . . .	151480	5	—	—	—	—	5,31
Мартъ . . . . .	253375	5	—	—	—	—	6,21
Апрѣль . . . . .	144139	3	—	—	—	—	7,66
Май . . . . .	256776	3	—	—	—	—	6,87
Среднее . . . . .	839990	17	—	—	—	—	6,25

Общее количество угля и брикета, испытанное за промежутокъ времени съ Апрѣля Испытаній пробной поѣздкой на паровозъ произведено 1283. Лабораторныхъ

Расходъ угля на поѣздо- версту.	Отбросы въ % отноше- ніи отъ из- расх. угля.	А н а л и з ъ.							Качественный ука- затель.
		Ч и с л о.	В л а ж н.	В ѣ п р о ц е н т а х ъ.				С ѣ р ы.	
				Органическихъ веществъ.		С о л ы.			
				Летучихъ.	Нелету- чихъ.				
0,31	13,47	3	0,97	21,32	71,08	6,63	1,27	9	
—	—	1	0,97	21,49	71,23	6,31	1,23	9	
1,17	15,00	2	0,93	21,33	71,68	6,06	1,26	8,50	
1,05	15,63	45	1,05	21,44	70,39	7,12	1,32	9,90	
1,23	13,06	2	0,94	21,68	71,14	6,24	1,26	8,50	
1,32	13,04	3	0,94	21,52	70,17	7,37	1,25	9,67	
1,18	9,89	4	1,03	21,33	70,67	6,97	1,27	9,50	
0,99	13,43	4	0,96	21,40	71,42	6,22	1,22	9,00	
0,98	13,36	3	0,98	20,97	71,18	6,87	1,27	9,33	
1,14	12,56	16	0,97	21,38	70,92	6,73	1,25	9,20	
ст. «Славяносербскъ».									
0,95	11,67	1	0,68	17,94	74,59	6,79	1,20	9,19	
1,37	11,17	6	0,93	17,55	74,64	6,88	1,31	9,67	
1,38	10,49	5	0,97	17,33	75,25	6,45	1,37	9,20	
0,94	12,62	3	1,02	17,36	75,39	6,23	1,32	9,00	
1,11	11,63	4	1,03	17,44	74,93	6,60	1,42	9,50	
1,15	11,52	19	0,93	17,52	74,96	6,59	1,32	9,31	

мѣсяца 1901 года по Май мѣсяцъ 1906 года включительно составляетъ 49.234,675 пудовъ. испытаній произведено 1401.

## Памяти Геннадія Даниловича Романовскаго.

Въ дополненіе къ статьѣ: «Пятидесятилѣтній юбилей Николая Александровича Кулибина, Геннадія Даниловича Романовскаго и Георгія Августовича Тиме»—горн. инж. Н. Версилова <sup>1)</sup>, а также къ рѣчи, произнесенной академикомъ А. П. Карпинскимъ въ засѣданіи Императорскаго Минералогическаго Общества 31-го октября 1906 г. <sup>2)</sup>, о понесенной обществомъ утратѣ въ лицѣ умершаго Геннадія Даниловича, изъ которыхъ ни въ въ первой, ни во второй нѣтъ послѣдовательнаго изложенія теченія службы Г. Д., что, по нашему мнѣнію, необходимо сдѣлать для полной обрисовки дѣятельности такой видной личности и тѣмъ пополнить недостаточность свѣдѣній объ этомъ неутомимомъ труженикѣ.

Тайный Совѣтникъ, членъ Горнаго Ученаго Комитета, бывшій профессоръ Горнаго Искусства въ Горномъ Институтѣ, Геннадій Даниловичъ Романовскій, сынъ доктора, родился 18-го іюля 1830 года въ Міасскомъ заводѣ Оренбургской губерніи. Окончивъ курсъ въ Институтѣ Корпуса Горныхъ Инженеровъ, въ 1851 году былъ назначенъ на службу къ практическимъ занятіямъ по Главному Горному Управленію и состоялъ при каменноугольныхъ развѣдкахъ въ Тульской губ., при чемъ производилъ и геогностическія изслѣдованія въ Рязанской, Калужской и Московской губерніяхъ. Въ 1857 году—по Высочайшему повелѣнію командированъ для изученія новѣйшихъ способовъ буровыхъ работъ въ Германію и Францію, гдѣ занимался также изученіемъ каменноугольныхъ рудниковъ. Въ 1858 году—назначенъ производителемъ буровыхъ работъ около г. Москвы и г. Подольска, съ цѣлью открытія благонадежныхъ каменноугольныхъ слоевъ. Въ 1861 году, Г. Д. былъ порученъ главный надзоръ за ходомъ буровыхъ работъ при проводѣ въ С.-Петербургѣ артезіанскаго колодца, съ цѣлью снабженія водою устранившейся, при Экспедиціи заготовленія государственныхъ бумагъ, фабрики для приготовленія бумаги, съ тѣмъ чтобы первоначальныя работы были заложены подъ его руководствомъ и по его указаніямъ. Въ 1863 году—командированъ на Самарскую Луку на два мѣсяца на геологическія развѣдки для отысканія мѣстностей, удобныхъ для заложения развѣдочныхъ буровыхъ работъ на каменный уголь. Въ томъ же году—назначенъ производителемъ упомянутыхъ буровыхъ работъ при проводѣ въ С.-Петербургѣ артезіанскаго колодца при Экспедиціи заготовленія государственныхъ бумагъ. Въ 1864 году—Романовскій по Высочайшему повелѣнію былъ командированъ въ Орловскую губернію для геологическихъ и каменноугольныхъ развѣдокъ. Въ томъ же году онъ назначенъ производителемъ буровыхъ работъ на каменный уголь на Самарской Лукѣ. Въ 1865 г., Г. Д. былъ по Высочайшему повелѣнію командированъ на 10 мѣсяцевъ въ Соединенные Штаты Сѣверной Америки для изученія геологическаго

<sup>1)</sup> Горный Журналъ, 1901 г., № 6.

<sup>2)</sup> Записки Имп. Минералог. Общества, вторая серія, часть сорокъ четвертая, II Выпускъ, 1906 г.





характера мѣсторожденій нефти и способовъ ея развѣдки и добычи. Въ 1866 году, онъ состоялъ производителемъ горныхъ развѣдокъ на Самарской Лукѣ. Въ 1867 году—командированъ въ Самарскую и Уфимскую губерніи для развѣдокъ нефтяныхъ источниковъ и осмотра Ильменскихъ горъ. Въ томъ же году Г. Д. былъ командированъ на два мѣсяца для осмотра золотыхъ росышей и мѣдныхъ рудниковъ Уральскихъ заводовъ. Въ 1868 г.—командированъ въ распоряженіе Министра Государственныхъ Имуществъ для главнаго руководства работами по устройству въ Крыму артезіанскаго колодца. Въ 1869 году—командированъ на одинъ мѣсяць въ Лисичанскъ, для осмотра Лисичанскаго каменноугольнаго рудника, послѣ чего возвратился въ прежнюю командировку въ Крымъ, гдѣ находился по августъ мѣсяць 1871 года. Лѣтомъ 1869 г. Романовскій былъ командированъ на короткое время въ имѣніе Ея Императорскаго Величества Ливадію и составилъ проектъ обводненія этой мѣстности. Въ 1870 г.—былъ командированъ въ Кубанскую область для изслѣдованія нефтяныхъ мѣсторожденій полковника Новосильцова. Въ слѣдующемъ 1871 г. начинается преподавательская дѣятельность Г. Д. Въ октябрѣ онъ утвержденъ въ званіи профессора Горнаго Института по кафедрѣ Горнаго и Маркшейдерскаго Искусствъ. Въ 1873 г., Романовскій командированъ на одинъ мѣсяць въ Крымъ для осмотра буровыхъ работъ, производившихся въ Айбарахъ. Въ 1874 г., Г. Д. былъ командированъ на 5½ мѣсяцевъ въ Туркестанскій край для подробнаго изученія его каменноугольныхъ мѣсторожденій. Въ 1875 году, по Высочайшему повелѣнію, Романовскій былъ переведенъ въ распоряженіе Туркестанскаго Генераль-Губернатора, на четыре года, для геологическихъ изслѣдованій, съ назначеніемъ его членомъ Горнаго Ученаго Комитета. Въ 1879 г., Г. Д. былъ снова избранъ профессоромъ Горнаго Института по кафедрѣ Горнаго и Маркшейдерскаго Искусствъ. Въ 1881 году, Романовскій былъ командированъ, по Высочайшему повелѣнію, на три мѣсяца на Югъ Россіи, для наблюденія за ходомъ работъ по развѣдкамъ рудныхъ мѣсторожденій, предпринятыхъ въ видахъ предоставленія заработковъ нуждающемуся мѣстному населенію. Въ 1889 году,—командированъ въ Илецкую Защиту, на одинъ мѣсяць, для разрѣшенія нѣкоторыхъ техническихъ вопросовъ по разработкѣ Илецкаго соляного мѣсторожденія. Въ 1890 году, въ виду признанной Министерствомъ Государственныхъ Имуществъ необходимости принятія мѣръ къ отысканію пригодныхъ для разработки мѣсторожденій минеральнаго угля въ Киргизской степи, командированъ для производства геологическихъ изслѣдованій и развѣдочныхъ работъ въ этой мѣстности, срокомъ на 4 мѣсяца, при чемъ съ Высочайшаго соизволенія, на него возложено общее завѣдываніе и руководство предстоящими работами. Въ 1894 году—командированъ Г. Министромъ Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ на полтора мѣсяца для осмотра серебро-свинцовыхъ мѣсторожденій въ Области Войска Донскаго. Въ 1895 году—командированъ въ составъ комиссіи, назначенной для окончательнаго освидѣтельствованія буровой скважины Брянскаго арсенала. Въ 1896 году—Высочайшимъ приказомъ уволенъ за выслугою срока отъ должности профессора Института. Въ томъ же году—командированъ на двѣ недѣли въ Брянскъ въ составъ комиссіи по осмотру буровыхъ скважинъ въ мѣстномъ арсеналѣ. Въ 1897 году—назначенъ членомъ совѣщанія, а затѣмъ комиссіи по обсужденію вопроса объ учрежденіи высшаго горно-техническаго учебнаго заведенія въ г. Екатеринославѣ. Въ томъ же году—участвовалъ въ засѣданіяхъ VII Международнаго Геологическаго Конгресса и въ экскурсіяхъ его. Въ 1899 году—назначенъ членомъ комиссіи по обсужденію вопроса о преобразованіяхъ существующихъ и открытія новыхъ горныхъ училищъ. Въ 1901 году—при празднованіи 50 лѣтняго юбилея его службы, пожалована ему Высочайшая награда въ видѣ аренды въ 1500 р. въ годъ. Въ 1902 году 30 мая, Г. Д. вышелъ въ отставку. И по выходѣ въ отставку Г. Д. продолжалъ свои ученыя занятія и Горный Ученый Комитетъ часто обращался къ нему для разрѣшенія вопросовъ, касавшихся горнаго дѣла. Онъ получилъ даже въ 1904 году командировку въ Польшу, въ Домбровскій каменноуголь-

вый бассейнъ, для разрѣшенія на мѣстѣ вопросовъ, касавшихся замѣны практикующейся тамъ разработки мѣдныхъ пластовъ съ обрушеніемъ кровли, разработкою съ закладкой пустой породой. Вернувшись изъ этой командировки 19 декабря 1904 года, онъ почувствовалъ сильныя боли въ спинѣ, происшедшія, по его словамъ, отъ паденія его на мостовую при выходѣ по скользскимъ ступенькамъ изъ вагона на станціи Сосновицы. Въ мартѣ мѣсяцѣ 1905 года болѣзнь его усилилась и продолжалась, осложнившись въ раковое воспаленіе, до его кончины 22-го апрѣля 1906 года. Г. Д. имѣлъ всѣ ордена до Св. Владиміра 2-й степени включительно, а также Высочайше пожалованный ему драгоцѣнный брилліантовый перстень.

Геннадій Даниловичъ былъ въ свое время единственнымъ въ Россіи специалистомъ по буренію и образовалъ около себя можно сказать школу по этому предмету. Въ этой школѣ побывали многіе инженеры, показавшіе себя впослѣдствіи полезными дѣятелями какъ по буренію, такъ и на другихъ поприщахъ горной службы (В. Вабинъ, А. П. Кеппенъ, Л. Л. Никольскій, А. А. Ауэрбахъ, Д. К. Мышенковъ и др.).

Труды его по буренію и другимъ отраслямъ горнаго дѣла сдѣлали его популярнымъ и были причиною двукратнаго избранія его въ профессора Горнаго Института.

Командировки его всегда оканчивались представленіями подробныхъ и обстоятельныхъ отчетовъ и статьями въ Горномъ Журналѣ. Статьи эти, заглавій которыхъ въ Горномъ Журналѣ, Запискахъ Минер. Общества, Bulletin de la Société des Naturalistes de Moscou и др. насчитывается до 150, касались стратиграфической геологіи, палеонтологіи позвоночныхъ и безпозвоночныхъ, палеофитологіи, изученія рудныхъ мѣсторожденій, отчасти петрографіи и, наконецъ, вопросовъ о развѣдкахъ и разработкахъ мѣсторожденій (особый списокъ статей Г. Д. см. ниже). Отдѣльными изданіями вышли его 3 тома «Матеріаловъ для геологіи Туркестана и большая геологическая карта этого края, составленная совмѣстно съ Н. В. Мухометовымъ».

Геннадій Даниловичъ соединялъ въ себѣ, такимъ образомъ, двѣ дѣятельности: *практическую*, какъ специалистъ буренія, развѣдчикъ и знатокъ рудныхъ мѣсторожденій и *научную*, какъ профессоръ и ученый геологъ и палеонтологъ. Научная его дѣятельность хорошо охарактеризована А. П. Карпинскимъ въ его рѣчи 31 октября 1906 года къ собранію Минералогическаго Общества, почетнымъ членомъ котораго состоялъ покойный. Оставивъ профессорскую дѣятельность въ 1896 году, покойный всецѣло отдался работѣ по Горному Ученому Комитету. Большая часть проектовъ по горной части, правилъ для разработки рудниковъ и копей и инструкцій для веденія горныхъ работъ безъ вреда для жизни и здоровья рабочихъ разрабатывались въ Комитетѣ при непосредственномъ содѣйствіи Г. Д., совѣты и указанія котораго въ особенности были важны потому, что въ основѣ ихъ лежала наука и многолѣтній опытъ. При этомъ Г. Д. всегда являлъ себя энергичныхъ и твердыхъ защитникомъ интересовъ горнорабочихъ. Подъ суровою наружностью глубокочтимый профессоръ скрывалъ безконечную доброту, и его стойкость, прямота и безусловное отрицаніе всякихъ компромиссовъ какъ со старшими, такъ и съ младшими—снискали къ нему искреннее уваженіе всѣхъ, кому приходилось имѣть съ нимъ дѣло, особенно же уваженіе это проявлялось къ нему его учениками.

Пятидесятилѣтній юбилей Геннадія Даниловича совпалъ съ таковымъ же Н. А. Кулибина и Г. А. Тиме и праздновался 8 іюля 1901 г. Описаніе празднованія помѣщено въ Горномъ Журналѣ 1901 г. за Іюнь мѣсяцъ. На обѣдѣ, данномъ въ честь юбиляровъ, Геннадій Даниловичъ благодаря за оказанную ему честь, высказался, что теперь, на старости лѣтъ онъ остается, какъ горный инженеръ, при желаніи, чтобы при просвѣщенномъ содѣйствіи высокопоставленныхъ руководителей горнаго вѣдомства исполнились его завѣтныя мысли, заключающіяся въ слѣдующемъ:

«Производство развѣдокъ глубокимъ буреніемъ на нефть въ бассейнѣ р. Ухты, Архан-

гельской губерніи и въ Ферганской долині Туркестана, гдѣ источники нефти могутъ оказаться столь же обильными, какъ и на Кавказѣ; — разработка серебро-свинцовыхъ мѣсторожденій Мурза-Рабата въ Ходжентскомъ уѣздѣ, Сыръ-Дарьинской области, которая по богатству руды можно считать вторыми послѣ испанскихъ знаменитыхъ мѣсторожденій свинцовыхъ рудъ; — изслѣдованіе подземными работами бѣлой порфировой горы, близъ той же мѣстности, гдѣ въ полуразрушенной породѣ заключается множество зеренъ настоящей (каменной) бирюзы, достигающей величины голубиного яйца; — устройство артезианскихъ колодцевъ въ Петербургѣ, гдѣ, какъ доказано, съ глубины около 100 сажень можно получить обильные фонтаны минеральной воды, тождественной по составу съ крейцнахской, но гораздо слабѣе ея».

Развѣ это не любовь къ дѣлу, не забота о своихъ товарищахъ и своемъ отечествѣ?

Пожелаемъ чтобы мысли Г. Д. исполнились въ будущемъ.

Наканунѣ дня погребенія, гробъ съ тѣломъ Геннадія Даниловича былъ перевезенъ въ церковь Горнаго Института, гдѣ гробъ былъ окруженъ тропическими растеніями и украшенъ множествомъ вѣнковъ: отъ Горнаго Института, Императорскаго Минералогическаго Общества и проч. Г. Д. погребенъ на Смоленскомъ кладбищѣ. Могила его находится неподалеку отъ могилы его товарища и неизмѣннаго друга Павла Владиміровича Еремѣева.

Такъ отошелъ отъ насъ этотъ неутомимый труженикъ, но память о немъ сохранится еще долго въ его трудахъ и среди оставшихся его сотрудниковъ и учениковъ. Да будетъ вѣчная ему память!

*Н. Версильовъ.*

### Списокъ статей Г. Д. Романовскаго, помѣщенныхъ въ различныхъ изданіяхъ и вышедшихъ отдѣльными сочиненіями.

#### «Въ Горномъ Журналѣ»:

— Общій геогностическій обзоръ почвы въ уѣздахъ: Московскомъ, Подольскомъ и Серпуховскомъ—1856. I. 125.

— О проводѣ Подмосковной буровой скважины, близъ города Серпухова—1857. III. 209.

— О происхожденіи и внутреннемъ устройствѣ горныхъ кражей.—1854. II. 88.

— Изслѣдованіе нижняго яруса, южной части Подмосковнаго каменноугольнаго образованія.—1854. III. 305.

— Примѣчаніе къ этой статьѣ.—1855. I. 299.

— Извлеченіе изъ его рапорта въ Штабъ Корпуса Горныхъ Инженеровъ о произведенныхъ имъ геогностическихъ изслѣдованіяхъ въ Данковскомъ уѣздѣ, Рязанской губерніи.—1855. IV. 97.

— О мѣсторожденіи сѣры въ Рязанской губерніи.—1856. II. 166.

— Геогностическій обзоръ южной части Рязанской губерніи.—1857. I. 169.

— Записка о ловильныхъ инструментахъ, при подъемѣ лезвья и уха буроваго долота, упавшихъ въ Московскую скважину.—1859. IV. 532.

— Выводы, относящіеся къ опредѣленію геологическаго горизонта каменнаго угля Средней Россіи.—1861. I. 33.

— Разборъ статьи: «*Über die Kohlen von Central-Russland*».—1861. I. 33.

— О нѣкоторыхъ способахъ и инструментахъ, употребляющихся при буреніи шахтъ и скважинъ большого діаметра.—1862. II. 1.

— Опроверженіе извѣстія о каменномъ углѣ.—1862. IV. 381.

- Замѣчаніе о почвѣ Подольскаго уѣзда Московской губерніи.—1863. I. 485.
- Общія основанія теоріи Адемара о періодическихъ потопахъ.—1863. I. 488.
- Нѣсколько словъ о русскомъ черноземѣ.—1863. I. 480.
- Печь Эйсмана, служащая для нагреванія паровиковъ землистымъ и посредствен-  
нымъ каменнымъ углемъ.—1863. I. 575.
- Температура воды въ Подольской буровой скважинѣ.—1863. IV. 50.
- Замѣтка о Петербургскомъ артезианскомъ колодцѣ, заложенномъ на дворѣ Экспедиціи  
заготовленія государственныхъ бумагъ.—1863. IV. 519.
- О подъемѣ бурового снаряда изъ Петербургской скважины. 1864. II. 1.
- Классификація слизняковъ руконогихъ (mollusca brachiopodes) по системѣ Давид-  
сона.—1864. II. 115.
- О замѣненіи шурфованія золотоносныхъ росышей буровыми скважинами.—1864. II. 278.
- Замѣчаніе о верхней девонской формации Подмосковнаго края.—1864. II. 338.
- Дополнительные свѣдѣнія объ артезианскомъ колодцѣ въ Петербургѣ.—1864. III. 44.
- Нефть, асфальтъ и горючій сланецъ Волусскихъ береговъ.—1864. IV. 421.
- О положеніи пластовъ каменноугольнаго известняка на Самарской Луцѣ.—1864. IV. 413.
- О геогностическихъ развѣдкахъ, произведенныхъ по Высочайшему повелѣнію для  
отысканія каменнаго угля въ Орловской губерніи (Отчетъ).—1865. I. 386.
- Самоповоротный, свободно падающій буровой инструментъ.—1866. I. 333.
- О буровыхъ работахъ въ Европѣ и объ освѣтительныхъ матеріалахъ.—1866. II. 41.
- О горномъ маслѣ вообще и о сѣверо-американскомъ петролѣ въ особенности, съ  
описаніемъ геологическихъ условій его находженія, способовъ добычи и очищенія.—1866. II. 473.—  
1866. III. 101.—1866. III. 233.
- Геологическій очеркъ Таврической губерніи и обзоръ Крымскаго полуострова отно-  
сительно условій для артезианскихъ колодцевъ.—1867. III. 69.—1867. III. 273.
- О золотопромышленности на Уралѣ.—1868. II. 507.—1868. III. 151.
- О Турьинскихъ мѣдныхъ рудахъ и рудникахъ въ Богословскомъ округѣ.—1868.  
III. 181.
- О Самарскихъ нефтяныхъ источникахъ, каменноугольной почвѣ Стерлитамакскаго уѣзда  
и о нѣкоторыхъ новыхъ открытіяхъ въ сѣверо-восточной части Оренбургскаго края.—1868.  
III. 204.
- Поправка замѣчаній г. Севастьянова на статью: «О золотопромышленности на  
Уралѣ».—1869. I. 391.
- Нѣсколько словъ о буровомъ снарядѣ англійскаго инженера В. Матера (W. Mather).—  
1869. I. 460.
- Кавказская нефть, какъ будущій источникъ значительнаго государственнаго дохода.—  
1869. II. 303.
- Разборъ сочиненія Каріе: «Гидроскопія и металоскопія или искусство открывать  
подземныя воды и рудныя мѣсторожденія посредствомъ электромагнетизма».—1869. II. 346.
- Краткій обзоръ осадочныхъ образованій Европейской Россіи. Памятная книжка.—  
1862. 297.
- Взглядъ на геогностическія изслѣдованія средне-россійскаго каменноугольнаго бас-  
сейна. Памятная книжка.—1863. 328.
- Большой Альпійскій тоннель между Италіей и Франціей.—1871. II. 5. 177.
- Замѣтка о мѣсторожденіяхъ нефти въ Кубанской области.—1873. III. 8. 176.
- Извлеченіе изъ его рапорта о ходѣ буровыхъ работъ въ Крыму.—1870. III. 9.  
535.—1870. IV. 11. 453.

— О производствѣ работъ по буренію Артезіанскаго колодца около деревни Айбары.— 1871. IV. 10. 1.

— Извлечение изъ его рапорта о скважинѣ въ с. Айбары.—1871. II. 5. 188.

— Отчетъ объ изслѣдованіяхъ, произведенныхъ въ юго-западной части Привислянскаго края съ цѣлью опредѣленія пунктовъ для развѣдочнаго буренія на каменную соль.—1873. I. 1. 2.

— О характерѣ мѣсторожденій желѣзныхъ рудъ западной части Донецкаго края и Азовской гранито-гнейсовой полосы.—1882. № 9. 284.

#### Въ «Bulletin de la Société Imperiale des Naturalistes de Moscou»:

— Romanowsky, Hennadius. Über eine neue gattung versteinelter Fisch-Zöhne.— 1853, II, 405.

— Über die Verschiedenheit des beiden arten: *Chilodus tuberosus* gieb. und *Dicrenodus okensis* Rom.

— Description de quelques restes des poissons fossiles, trouvés dans le calcaire carbonifère du gouvernement de Toula.—1864. III. 157.

— Lettre au second secretaire sur un puits artésien.—1864. I. 311.

— Sur le meme sujet.—1864. II. 585.

— Geognostische Beschreibung des Ufers des Flusses Nara.—1855. I. 206.

— Geognostischer Durchschnitt des Bohrlochs beim Dorfe Ierino im Podolskischen Kreise des Gouvernements Moskau.—1862. III. 175.

— Einige Worte über natürliche Entblössungen der Gesteins-schichten in Gouvernements Tula, Kaluga und Riasan.—1862. III. 179.

— Lettre à M. Auerbach (remarques geognostiques):

#### Въ «Запискахъ Императорскаго С.-Петербургскаго Минералогическаго Общества».

— Geognostische Übersicht des südlichen Theils des Gouvernements Rjasan (Hierzu eine Karte). 1855—1856. 85.

— О буровой скважинѣ на дворѣ Экспедиціи заготовленія государственныхъ бумагъ. Протоколъ об. засѣданія 7 марта.—1864. I. 272.

— Наблюденія, сдѣланныя имъ во время путешествія въ Сѣверо-Американскихъ Штатахъ. Протоколъ об. засѣданія 11 марта.—1866. 2. 391.

— Изслѣдованія въ Таврической губерніи. Протоколъ об. засѣданія 10 ноября — 1866. 2, 418.

— О нуммулитовомъ ярусѣ Крымскихъ горъ,—3. 116.

— Минералогическія и геологическія замѣтки.—3. 284.

— О нуммулитовой формации Тверской губерніи. Протоколъ об. засѣданія 4 ап. 1867 3. 427

— Изслѣдованія на Уралѣ и въ Самарской губерніи. Протоколъ об. засѣданія 30 января. 1866. 1. 332.

— Объ открытіи имъ на Уралѣ новаго мѣсторожденія содалита и также новой горной породы, въ которой преобладающею частью является дистенъ. Протоколъ об. засѣданія 13 февраля 1868 г. 4. 335

— Кіанитовый сланецъ въ окрестностяхъ Самарскихъ золотоносныхъ россыпей. Протоколъ об. засѣданія 23 апрѣля. 1868 г. 4. 346.

— Изслѣдованія мѣсторожденій нефти въ Крыму. Протоколъ об. засѣданія 28 января 1869 г. 5. 405.

— Замѣтка о геологическомъ строеніи Крыма.—7. 233.

— Объ отсутствіи въ Крыму геологическихъ образованій древнѣе юрской эпохи. Протоколъ общаго засѣданія 21 сентября 1871. § 65. 7. 381.

— О найденныхъ имъ *Spirifer* въ горныхъ известнякахъ окрестностей Лисичанска. Протоколъ общаго засѣданія 26 октября 1871 г. § 82. 7. 392.

— О новомъ родѣ *Spirifer* изъ горнаго известняка съ береговъ рѣки Сѣвернаго Донца.—8. 127.

— Результаты геологическихъ изслѣдованій на Крымскомъ полуостровѣ. Протоколъ общаго засѣданія 8 февраля 1872 г. § 19. 8. 189.

— Заключение о мѣсторожденіяхъ каменной соли въ Познани, около города Иновроцлава. Протоколъ общаго засѣданія 19 сентября 1872 г. § 54. 8. 206.

— Изслѣдованія надъ новыми видами животныхъ остатковъ, сходныхъ съ цисцидіями, найденными въ южно-силурійской формации въ окрестности города Павловска. Протоколъ общаго засѣданія 27 ноября 1873 г. § 51. 9. 380.

— Геологическій разрѣзъ между Симферополемъ и Сарыбашемъ въ Крыму. Протоколъ общаго засѣданія 9 апрѣля 1874 г. § 30. 10. 210.

— Демонстрированіе бирюзы изъ Сырь-Дарьинской области и объ образѣ ея нахожденія въ коренномъ мѣсторожденіи въ горахъ Кара-Мазахъ. Протоколъ общаго засѣданія 29 октября 1874 г. § 53. 10. 221.

— Геологическія осадочныя формации Туркестанскаго края. Протоколъ общаго засѣданія 20 апрѣля 1876. § 29. 12. 269.

— Геологическій и орографическій очеркъ Ферганской области. Протоколъ общаго засѣданія 7 декабря 1876 г. § 76. 12. 288.

— О геологическихъ условіяхъ мѣсторожденій нефти вообще. Протоколъ общаго засѣданія 15 февраля 1877 г. § 16. 13. 420.

— Два новыхъ вида, изъ семейства устричныхъ раковинъ, найденныхъ въ Ферганской области.—14. 150.

— Геологическія наблюденія въ Туркестанскомъ краѣ. Протоколъ общаго засѣданія 11 декабря 1879. § 67. 15. 208.

— О веществѣ, похожемъ на ретинитъ, плотномъ буромъ желѣзнякѣ и оловянныхъ колечкахъ въ Туркестанскомъ краѣ. Протоколъ общаго засѣданія 12 февраля 1880 г. § 22, 16. 307.

— Ферганскій ярусъ мѣловой почвы и палеонтологическій его характеръ.—17. 35.

— Геологическій характеръ Сарваданскаго буроугольнаго образованія въ Зеравшанскомъ округѣ.—17. 276.

— Орографическій и геологическій характеръ западнаго Тянь-Шаня. Протоколъ общаго засѣданія 7 января 1881 г. § 7. 17. 355.

— Объ изслѣдованіи трилобитовъ, цефалоподъ и брахиоподъ съ Алтая. Протоколъ общаго засѣданія 17 марта 1881 г. § 27. 17. 367.

— Геологическія развѣдки въ западной части Донецкаго бассейна въ Бердянскомъ уѣздѣ. Протоколъ общаго засѣданія 15 сентября 1881 § 45. 17. 363.

— Отвѣтъ на замѣчанія о статьѣ «о ферганскомъ ярусѣ» (письмо директору Общества) 17. 392.

— Объ экзогировидныхъ грифеяхъ Алайскаго хребта. Протоколъ общаго засѣданія 7 января 1882 г. § 7. 18. 251.

— О положеніи каолиновыхъ глинъ въ Мариупольскомъ и Бердянскомъ уѣздахъ. Протоколъ общаго засѣданія 16 февраля 1882 г. § 16—18. 257.

— О нахожденіи зуба *Ceratodus* въ нижнемъ горномъ известнякѣ. Протоколъ общаго засѣданія 19 окт. 1882 г. § 53. 18. 277.

— Замѣтка по поводу рассмотрѣнныхъ въ 1882 г. палеонтологическихъ коллекцій г.г. Регеля, Смирнова, Сѣверцова, Иванова и фонъ Шульца.—19. 1.

— Замѣтка о геолого-палеонтологической монографіи артинскаго песчаника П. И. Кротова и такъ называемыхъ пермо-карбоонскихъ образованій Небрасскаго яруса. 22. 223—254.

— О новомъ имъ открытомъ родѣ ископаемой рыбы на Кавказѣ. 22. 304—306.

— О мѣстностяхъ, подвергшихся землетрясеніямъ въ Туркестанѣ лѣтомъ. 1885 г. 22. 330—332.

— Геологическій очеркъ Александровскаго хребта, въ Сыръ-Дарьинской области, по отношенію къ господствовавшему тамъ направленію землетрясеній въ теченіе 1885—87 годовъ. 24. 232—243.

— и Ивановъ, Д. О находкѣ ископаемой рыбы (*Lyrolepis*) близъ р. Кумы на сѣверномъ Кавказѣ. 25. 344—345.

— Рецензія на сочиненіе С. Н. Никитина: «Слѣды мѣлового періода въ центральной Россіи». 25. 374.

— Илецкое мѣсторожденіе каменной соли. 27. 387—393.

— О родѣ *Stenopora* Lonsdale и описаніе новаго вида *Stenopora Lahouseni*. Съ 1 таблицей. 28. 169—194.

— Г. Карпинскій, А. П. Рецензія на сочиненіе П. В. Мушкетова: «Туркестанъ», представленное на конкурсъ для соисканія преміи Минералогическаго Общества по геологіи. 22. 351—356.

— Карпинскій, А. и Лагузенъ, І. Рецензіи на сочиненія Ѳ. Н. Чернышева: «Матеріалы къ изученію девонскихъ отложеній Россіи» и «Фауна нижняго девона западнаго склона Урала», представленные на конкурсъ для соисканія преміи Минералогическаго Общества по палеонтологіи. 23. 376—380.

— Лагузенъ, І. Карпинскій, А. и Шмидтъ, Ѳ. Рецензія на сочиненіе А. Ѳ. Михальскаго: «Аммониты нижняго волжскаго яруса. 29. 253—256.

— Еремѣевъ, П. Шмидтъ, Ѳ. Карпинскій, А. Мушкетовъ, П. и Чернышевъ, Ѳ. Рецензіи на сочиненіе І. И. Лагузена: «Краткій учебникъ палеонтологіи», представленное на соисканіе преміи Императорскаго Минералогическаго Общества. 33. II. 68—70.

### Въ «Запискахъ Императорскаго Русскаго Техническаго Общества».

— О произведенныхъ имъ изслѣдованіяхъ мѣсторожденій нѣкоторыхъ общепользныхъ минераловъ, находящихся въ Сыръ-Дарьинской области. 1875. Т. II.

### Вышедшія отдѣльными сочиненіями:

— Матеріалы для геологіи Туркестанскаго края. Выпускъ первый и второй. С.-Петербургъ. 1878—1884.

Выпускъ третій. С.-Петербургъ. 1890. 4°.

— Романовскій и Мушкетовъ. Геологическая карта Туркестанскаго края. 1884.

— Краткій очеркъ изслѣдованій восточной части Киргизской степи Западной Сибіри въ геологическомъ и горнопромышленномъ отношеніи съ 1816 по 1893 г. С.-Петербургъ, 1903 г. 4°.

## БИБЛІОГРАФІЯ.

Очеркъ дѣятельности журнала «*Revue universelle des Mines*» за весь 1907 г.

Заслуженнаго проф. Ив. Ав. Тиме.

Т. XVII, № 1 (январская книжка). Стр. 1—35, А. Habets «Рудничное дѣло на всемірной выставкѣ въ Ліежѣ 1905 г.». Продолженіе.

*Отд. X. Подъемъ.* Выставка въ Ліежѣ позволила сдѣлать очеркъ различныхъ системъ углеподъемныхъ машинъ, наиболѣе употребляемыхъ въ настоящее время. Наибольшее распространеніе по своей простотѣ и устойчивости въ Бельгіи имѣютъ горизонт. *сдвоенныя* машины съ цилиндрами одинаковаго діаметра и съ клапаннымъ распредѣленіемъ пара. Подобная машина Общества *Haye* (рудникъ *Biron*) предназначена для глубины 1.200 *m.* и для заразѣ поднимемаго полезн. груза 4.000 *kg.*, въ 6 вагонеткахъ. Діаметръ цилиндра 0,95 *m.* и ходъ 1,6 *m.* Распредѣленіе пара совершается уравновѣшенными клапанами и съ *перемѣннымъ расширеніемъ отъ регулятора*. Посредствомъ особой педали можно расширеніе по желанію прекращать. Цилиндръ и крышки снабжены паровыми рубашками. Продувательные краны снабжены предохранительными клапанами на случай дѣйствія съ *контръ-паромъ*. Тормазъ *грузовой*, съ подъемомъ груза силою пара. Упругость пара 8 атмосферъ.

Слѣдующая углеподъемная машина предназначена для Общества *Sacré-Madame*. Это самая сильная машина изъ построенныхъ въ Бельгіи. Она предназначена для подъема полезн. груза 5000 *kg.*, въ 8 вагонеткахъ, съ глубины 1.500 *m.* Діаметръ цилиндровъ 1,05 *m.* и ходъ поршней 1,60 *m.* Упругость пара 7 атмосферъ, но рубашки для прогрѣва цилиндровъ получаютъ 10-ти атмосферный паръ. Распредѣленіе пара клапанное. Расширеніе перемѣнное отъ регулятора. Тормазъ *грузовой*. Эта машина, впервые въ Бельгіи, снабжена предохранительнымъ приборомъ *Waumann'a*<sup>1)</sup>. Дѣйствіе контръ-паромъ этимъ приборомъ производится автоматически. На стр. 4—5 приведены результаты опытовъ надъ подобной углеподъемной машиной съ цилиндромъ діаметромъ 0,65 *m.*, при ходѣ поршней 1,40 *m.* и при подъемѣ съ глубины 478 *m.* Часовой расходъ на 1 полезную силу подъема = 22,16 *kg.* при 6-ти часовомъ опытѣ и 33,63 *kg.* при 12 часовомъ опытѣ. Къ сожалѣнію авторъ не объясняетъ причину такой большой разницы. Механическій коэффициентъ полезнаго дѣйствія, включая сопротивленіе машины, канатовъ, направляющихъ шкивовъ и шахтныхъ проводниковъ = 0,765.

*Углеподъемныя трехцилиндровыя машины.* Цѣль такихъ машинъ большая равномерность дѣйствія и большая послушность. Подобныя машины устраиваются съ перемѣннымъ

<sup>1)</sup> Описаніе см. А. Habets „Cours d'Exploitation des Mines“, Т. II.

расширениемъ отъ регулятора и съ золотниками *Ридера*. Кривошипы расположены подъ  $\angle 120^\circ$ . Подобная машина имѣется на шахтѣ *St. Henriette*,—Общества *Dourges*. Новинку въ этой машинѣ представляетъ тормазъ съ *этажнымъ поршнемъ*. Обладая достаточною силою для обыкновеннаго дѣйствія, онъ располагаетъ *добавочною* силою для полной остановки машины. Тормазъ вмѣсто пара дѣйствуетъ *сгущеннымъ воздухомъ*, обеспечивающимъ дѣйствіе и въ случаѣ поврежденія паропровода. Сгущенный воздухъ берется изъ резервуара компрессора.—Къ сожалѣнію, чертежей описываемыхъ машинъ авторъ не приводитъ, хотя-бы слѣдовало привести чертежъ *тройной* угледоъемной машины, потому что таковыхъ машинъ въ технической литературѣ, если не ошибаюсь, совсѣмъ не имѣется.

*Угледоъемная машина тандемъ компаундъ о 4-хъ цилиндрахъ* фирмы *I. Du Bois et Co* въ Anzin. Она предназначена для подъема 12 вагонетокъ съ глубины 800 *м*. Упругость пара 12 атмосферъ. Машина имѣетъ 2 регулятора: одинъ при цилиндрахъ *высокаго* давленія и другой при цилиндрахъ *низкаго* давленія. Дѣйствіе этихъ регуляторовъ равнымъ образомъ, какъ и распредѣлительныхъ золотниковъ для 4 цилиндровъ одновременное. Слѣдовательно, въ отношеніи удобства маневрированія, такіа машины идентичны съ двухцилиндровыми. При остановкахъ особый расширитель доставляетъ свѣжій паръ въ ресиверъ при давленіи 3 атмосферъ. Регуляторъ начинаетъ дѣйствовать на расширеніе пара послѣ 2 оборотовъ машины. Золотники цилиндрическіе и расширит. золотники расположены внутри главнаго. Въ случаѣ надобности свѣжій паръ можно пускать прямо въ ресиверъ. При машинѣ имѣются 2 *обтюратора*, прекращающіе притокъ пара въ цилиндры *высокаго* и *низкаго* давленія при нахожденіи поднимающейся клѣти на разстояніи 60 *м*. отъ устья шахты. Нагрузка и разгрузка клѣтей совершается автоматически.

*Вспомогательная подъемная машина фирмы l'Horre*. Подобная машина исполняетъ слѣдующую роль: а) она служитъ для спуска пустой породы на большую глубину (до 1.600 *м*.); б) Производитъ маневры при нагрузкѣ и разгрузкѣ клѣтей въ помощь главной угледоъемной машинѣ; в) служить при осмотрѣ и ремонтѣ шахты. Эта машина имѣетъ нѣсколько измѣненное *кулачно-клапанное*—реверсивное распредѣленіе извѣстной системы *Brialmont et Kraft*, но вмѣсто пара она дѣйствуетъ *сгущеннымъ воздухомъ* и при томъ двояко: какъ *двигатель* или *компрессоръ*. Последнее—дѣйствіемъ опускаемаго груза, а первое—при подъемѣ порожней клѣти. Для исполненія этой двоякой роли распредѣлительные двусдѣльные клапаны имѣютъ нѣсколько видоизмѣненную конструкцію, ясно изображенную на fig. 2, Pl. 1.

*Угледоъемная машина системы Коере-Heckel*. (съ чертеж. на стр. 14). Система *Коере* съ безконечнымъ канатомъ часто примѣняемая теперь, при электрическихъ шахтныхъ подъемныхъ машинахъ, имѣетъ слѣдующіе недостатки: 1) невозможность периодически отрѣзывать концы канатовъ для испытаній; 2) невозможность регулировать длину канатовъ для подъема съ различныхъ горизонтовъ (см. *Справочн. книг.*, стр. 5). Эти недостатки устраняются въ системѣ *Коере* фирмы *Heckel* (описанной въ *Горномъ Журналѣ* 1906 г. № 4). Въ сущности послѣдняя система напоминаетъ собою болѣе раннюю систему *Graven* (см. *Справочная книга*, Отдѣлъ I, табл. 1, фиг. 2), при чемъ только ось шкива слѣдуетъ устроить передвижною. Система *Heckel*, допускающая увеличеніе дуги *обхвата* каната на шкивѣ  $\alpha$ —до 2  $\pi$ , позволяетъ примѣненіе безконечнаго каната и при *неглубокихъ* шахтахъ, давая надлежащее треніе каната на поверхности шкива, пропорціональное извѣстному выраженію  $e f \alpha$  (*Справочная книга* стр. 5). На шахтѣ *Marie*, на соляномъ рудникѣ *Burbach*, при внутренней (слѣпой) шахтѣ, глубиной 100 *м*., при безконечномъ канатѣ по вычисленію потребовалась дуга охвата въ  $256^\circ$ . Въ послѣднее время замѣчается стремленіе строителей понизить расходъ пара въ паровыхъ угледоъемныхъ машинахъ, вслѣд-

ствіе угрожающей конкуренціи электрических углеподъемных машинъ. Лучшіе бельгійскіе строители гарантируютъ для углеподъемныхъ паровыхъ машинъ, при центральномъ охлажденіи, 14—15 *kg.* пара въ часъ на 1 полезную силу. Строители современныхъ электрическихъ машинъ гарантируютъ по меньшей мѣрѣ такой-же расходъ пара и часто даже меньшій, помимо другихъ преимуществъ. Напримѣръ, электрическія машины допускаютъ измѣненіе скорости вращенія въ гораздо большихъ предѣлахъ, нежели паровыя, т. е. онѣ обладаютъ большою гибкостью (*souplesse*). Малое число оборотовъ бываетъ необходимо при ревизіи и ремонтѣ шахты. При паровыхъ машинахъ для этой цѣли потребуется прибавить 3-й цилиндръ, какъ это имѣетъ мѣсто въ установкахъ на копяхъ *Bais-du-Luc* и *Dourges*.

*Водоотливныя машины* (р. 16—28).

Паровые подземные насосы постепенно уступаютъ свое мѣсто электрическимъ, болѣе удобнымъ и экономическимъ. Поэтому въ послѣднее время строители паровыхъ насосовъ тоже обратили особое вниманіе на экономичность дѣйствія ихъ. Обращено особое вниманіе на подземный паровой насосъ *компаундъ* на шахтѣ *Vedette*, близъ *Монса*, могущаго поднимать  $1\frac{1}{3} m^3$  воды на высоту 660 *m.*, т. е. на предѣльную глубину при насосахъ съ холодильникомъ (см. *Справочную книгу* стр. 184—185).

На шахтѣ *Victor* имѣется подземный *сдвоенный* насосъ *компаундъ* фирмы *Ehrhardt* и *Schmer*, при 7,5 атмосферномъ парѣ и 58—59 об. въ минуту онъ поднимаетъ 13,5 *m.*<sup>3</sup> воды на высоту 520 *m.* Насосы сдѣланы изъ литой стали съ арматурой изъ бронзы. Но, такіе насосы громоздки по сравненію съ электрическими и требуютъ устройства дорогой помѣстительной подземной камеры. Паровой насосъ требуетъ камеры длиною 30 *m.* и шириною 8,4 *m.* и высотой 9 *m.* и фундаментъ глубиною 3,5 *m.* (Pl. 1, фиг. 4.) Самъ насосъ занимаетъ площадь 133 *m.*<sup>2</sup>. Между тѣмъ электрическіе насосы, доставляющіе 8 *m.*<sup>3</sup> воды въ минуту, и установленные въ той же камерѣ, занимаютъ площадь всего 25 *m.*<sup>2</sup>. Въ первомъ случаѣ площадь, занимаемая насосомъ около 10, а во второмъ—3 *m.*<sup>2</sup> на 1 *m.*<sup>3</sup> воды, поднимаемой въ минуту. На основаніи опытовъ коэффициентъ полезнаго дѣйствія этого насоса = 89,05%, т. е. отношеніе полезной работы подъема воды къ индик. работѣ паровой машины. Часовой расходъ пара на 1 полезную силу подъема воды = 11,02 *kg.* у машины и 11,38 *kg.*, включая потери въ трубопроводахъ.

*Гидравлическіе (подземные) насосы.* Выставленный насосъ—системы *Kaselovski-Proett*, назначенъ для подъема 4 до 5 *m.*<sup>3</sup> воды въ минуту при 45 оборотахъ на высоту 503,5 *m.* и вполнѣдствіи при  $n = 56$ , тотъ же объемъ воды на высоту 720 *m.*

Все устройство состоитъ изъ: 1) станціи на дневной поверхности съ паровыми насосами; 2) водопровода для напорной и отработанной воды; 3) гидравлическаго (водостолбового) насоса въ подземной камерѣ и 4) нагнетательной трубы. На стр. 20—21 даны главные размѣры всего устройства (но къ сожалѣнію безъ чертежа), которые не привожу, чтобы не увеличивать чрезмѣрно объема настоящаго сообщенія. Часовой расходъ пара на индикат. силу станціоннаго парового двигателя = 6,921 *kg.* и на 1 полезную силу подъема воды 10,54 *kg.*, т. е. меньше, нежели насоса *Victor* (см. выше). Гидравлическая система насосовъ (точнѣе *парогидравлическая*) въ ходу въ *Германиі* для большихъ глубинъ, напримѣръ, на шахтѣ *Pluto*<sup>1)</sup>.

Къ преимуществу гидравлическихъ подземныхъ насосовъ относятся: а) отсутствіе паропровода въ шахтѣ; б) значительное сокращеніе размѣровъ подземной камеры; в) незначительное загроможденіе трубами шахты; г) болѣе большая обеспеченность исправнаго дѣйствія;

<sup>1)</sup> О парогидравлической системѣ *штановыхъ* насосовъ указано на стр. 203 моей справочной книги. Здѣсь же идетъ рѣчь о парогидравлическихъ подземныхъ насосахъ.

насосъ продолжаетъ дѣйствовать и будучи затопленъ въ водѣ; е) удобство перемѣщенія насосовъ при дальнѣйшемъ углубленіи выработокъ; f) пригодность для глубины въ 1000 *m.* и болѣе; g) возможность работы во влагѣ, пыли и гремучемъ газѣ и h) высокое полезное дѣйствіе, достигающее 75%. Къ сожалѣнію чертежей насосовъ совѣтъ не приведенъ.

*Электрическіе подземные насосы* (р. 23—28). Примѣненіе электрическихъ рудничныхъ насосовъ постепенно дѣлается всеобщимъ. На Лиежской выставкѣ бельгійскіе строители ограничились исключительно только ими. И въ отношеніи этихъ насосовъ авторъ тоже къ сожалѣнію ограничился только сжатымъ очеркомъ безъ чертежей. Электрическій насосъ на рудникѣ *A. v. Hansemann* въ Вестфалии, системы *Ehrhardt* и *Schmer*, сдвоенный, съ моторомъ, насаженнымъ на валу между двумя кривошипами. Эти послѣдніе расположены подъ угломъ 90°. Диаметръ скалокъ 170 *mm.* и ходъ ихъ 500 *mm.* При 123 оборотахъ въ минуту насосъ поднимаетъ 5 *m.<sup>3</sup>* на высоту 462,5 *m.* Движеніе моторъ получаетъ отъ трехфазной динамы, распол. на дневной поверхности и приводимой въ дѣйствіе паровой машиной *колтаундъ*, приобщенной къ центральному холодильнику. При силѣ послѣдней въ 710 л. и полезной работы поднимаемой воды 500 п. л.—коэффициентъ полезнаго дѣйствія около 70,5% и часовой расходъ пара на индик. силу 6,5 *kg.* и на 1 полезную силу подъема воды 9,01 *kg.*

Электрическій насосъ шахты *Colonia*, въ Мансфельдѣ, системы *Ридлера* съ трехфазнымъ моторомъ. Полное устройство будетъ состоять изъ 4-хъ подобныхъ насосовъ, изъ которыхъ каждый можетъ поднять въ минуту 5 *m.<sup>3</sup>* на высоту 434,4 *m.* На станціи, расположенной на дневной поверхности, динама приводится въ дѣйствіе паровой машиной *тандемъ тройного* расширенія, съ 4-мя паровыми цилиндрами.

Эта машина снабжена холодильникомъ и дѣйствуетъ паромъ въ 12 атм. Индикаторная ея сила 1277,8 пар. л. Сила насосовъ 874,96 пар. л. Полезное дѣйствіе 68,47%. Часовой расходъ пара на 1 индикаторную силу = 4,26 л. 4,73 *kg.*, чему соответствуетъ расходъ на 1 полезную силу подъема воды 6,39—6,91 *kg.*; это суть по истинѣ замѣчательные результаты.

Къ вышеизложенному я прибавлю, что кромѣ экономичности дѣйствія, электрическіе рудничные подземные насосы имѣютъ еще слѣдующія существенныя достоинства: 1) занимая малую площадь, для нихъ требуется небольшая подземная камера. 2) Шахта остается совершенно свободною, всего одна нагнетательная труба и легкіе провода около стѣны. 3) Быстрая установка. 4) Удобство перемѣщенія съ одного горизонта на другой нижележащій, при чемъ приходится удлинить только провода. 5) Затопленія они боятся подобно паровымъ насосамъ и только электрическіе центробѣжные насосы, съ вертикальной осью могутъ работать подъ водою, при чемъ моторъ располагается внѣ воды. Подобная система, подвѣшенная на канатахъ, съ успѣхомъ примѣняется при углубленіи шахтъ.

(Р. 29—35). *Двигательная сила, доставляемая коксовальными печами.* Новыя коксовальныя печи съ *рекупераціей*, требуютъ меньше времени для выжиганія и даютъ больше газа для пользованія, которымъ для образованія силы пользуются двояко: помощью *газомотора* и *паровыхъ* турбинъ. Хотя *тепловое* полезное дѣйствіе первыхъ—27%, а вторыхъ—15%, г. *Schulte*, однако, полагаетъ для электрическихъ станцій, съ практической точки зрѣнія, болѣе выгоднымъ паровыя турбины. Главная этому причина та, что при коксовальныхъ печахъ притокъ газа не бываетъ столь постоянный, какъ при доменныхъ печахъ. Очень большой въ моментъ загрузки печей, въ остальное время онъ уменьшается, что затрудняетъ управленіе дѣйствіемъ газомоторовъ и требуетъ примѣненіе вспомогательныхъ газовыхъ генераторовъ. Затѣмъ устройство газомоторовъ дороже, нежели паровыхъ турбинъ, и при турбинахъ не требуется запасныхъ комплектовъ, какъ при газомоторахъ.

Практика въ Вестфалии, повидимому, подтверждаетъ мнѣніе г. *Schulte*, потому что тамъ съ 1900 г. установлено при электрическихъ станціяхъ, дѣйствующихъ газами, 55000 лошадей паровыхъ турбинъ и только 9000 газомоторовъ. Во многихъ рудникахъ теперь продажа угля замѣняется продажей электрической энергіи.

На стр. 30—34 имѣются интересные расчеты стоимости силы при электрическихъ станціяхъ, дѣйствующихъ газами коксовальныхъ печей. По расчетамъ *Schulte* часовая лошадь при паровыхъ турбинахъ обходится 1,68 пфениговъ, а газомоторовъ 1,81 пфенига. По детальнымъ расчетамъ *Baum'a* (стр. 34), стоимость 1000 *килоуатъ-часовъ* электрической энергіи обходится:

при газомоторахъ . . . . .	24,35	марокъ.
» першнев. паров. маш. . . . .	24,70	»
» паров. турбин. . . . .	23,923	»
Цыфры г. <i>Шульта</i> на 1000 kw.		
даютъ . . . . .	24,75	» для газомоторовъ.
	22,85	» » пар. турбинъ.

(F. 36—76). *F. Sanal*: «Замѣтки по поводу дифференціального мотора горячаго воздуха и воздушной замораживающей машины». Статья состоитъ изъ двухъ отдѣловъ. На фиг. 1 (стр. 39) и фиг. 4 (стр. 59) имѣются 2 схемы общаго устройства машинъ, предлагаемыхъ авторомъ.

Статья сопровождается математическими расчетами. Къ сожалѣнію авторъ не отмѣчаетъ съ ясностью тѣхъ практическихъ выгодъ, которыхъ можно ожидать отъ этого рода двигателей по сравненію съ газомоторами и паровыми турбинами. Такъ какъ идея автора еще не была осуществлена, то нѣтъ и результатовъ опытовъ, а потому распространяться объ этой статьѣ я не буду.

(P. 75—86). *L. Larsimont*: «Углубленіе шахтъ № 6 и 7 на каменноугольной копи *de Bascour*». Здѣсь описанъ новый способъ, примѣненный *A. Briart*, при прохожденіи песчаного слоя, заключающаго большое количество воды. Статья эта относится къ специальности горнаго искусства.

(P. 87—99). *F. Mallieux*: «Горное законодательство въ Болгаріи». Въ общемъ оно согласуется съ законодательствами Франціи и Бельгіи, но только съ тѣмъ существеннымъ различіемъ, что права государства значительно болѣе расширены.

*T. XVII, № 2* (февральская книжка).

(P. 117—140). *E. Fourcault*: «Механическая фабрикація стекла». Здѣсь разсматриваются новые механическіе способы приготовленія стекла, имѣющіе цѣлю улучшение фабrikата и сокращеніе рабочихъ рукъ. Такъ какъ фабрикація стекла не входитъ въ программу *Горнаго Журнала*, то я и оставляю эту статью въ сторонѣ. Но чтобы дать понятія, въ чемъ могутъ заключаться новые механическіе способы, я для примѣра коснусь фабрикаціи зеркалъ. Въ настоящее время зеркала выдѣлываются *отливкой* жидкаго стекла на столахъ и затѣмъ *шлифовкой* и *полировкой* толщина значительно уменьшается. Способъ этотъ медленный и требующій затраты значительной механической силы. Новый способъ заключается въ *вытяжкѣ полужидкаго стекла въ валкахъ* и т. п., что дастъ значительное сбереженіе въ рабочихъ рукахъ и затрачиваемой силѣ и продуктъ получается лучший. Однимъ словомъ шлифовка замѣняется вытяжкой.

(P. 141—198). *Ch. Hanocq*. (Ассистентъ при Лиежскомъ университетѣ). «Паровыя турбины». Въ виду большаго распространенія въ послѣдніе годы *паровыхъ тур-*

бинъ при электрическихъ центральныхъ станціяхъ на рудникахъ и горныхъ заводахъ, появленіе настоящей капитальной статьи, является вполне своевременнымъ и желательнымъ.

Послѣ краткаго введенія, въ которомъ оцѣнены заслуги англійскаго инженера *Парсона* (*Parsons*) 1884 г. и шведскаго *Лавал* (*Laval*) 1889 г., авторъ приводитъ весьма обстоятельную классификацію паровыхъ турбинъ: *акціонныхъ и реакціонныхъ, полныхъ и неполныхъ*, съ горизонтальной и вертикальной осью, совершенно подобную гидравлическимъ турбинамъ (см. II томъ моего курса гидравлики 1891 г.). Затѣмъ имѣется подраздѣленіе *сложныхъ* турбинъ, въ которыхъ паръ дѣйствуетъ послѣдовательно на нѣсколько турбинныхъ колесъ, насаженныхъ на одномъ валу и перемежающихся съ неподвижными направляющими колесами, <sup>1)</sup> которые онъ кромѣ того подраздѣляетъ на два типа: а) съ паденіемъ скорости (фиг. 3—4) и б) съ паденіемъ давленія (фиг. 5—6). Въ первомъ случаѣ—всѣ турбинныя колеса расположены въ одной камерѣ, тогда какъ въ послѣднемъ—каждое колесо имѣетъ свою особую камеру. Наконецъ, на фиг. 6 изображенъ еще 3-й типъ турбинъ (с), представляющій собою комбинацію (а) и (б), т. е. съ паденіемъ скорости и давленія одновременно. Къ типу (а) принадлежатъ турбины *Парсона* и *Кольба*; къ типу (б): *Рато* и *Цолли* (*Zoelly*) и къ (с) турбины *Куртиса* (*Curtis*) и всеобщей К<sup>о</sup> электричества. (А. Е. Г.). Остальная часть статьи (стр. 156—198) съ фиг. 9 до 27 посвящена изложенію теоріи паровыхъ турбинъ.

Однако, за неокончаніемъ статьи невозможно еще сдѣлать заключеній о томъ, насколько настоящій трудъ можетъ принести пользу на практикѣ. Хотя изложеніе его, наприимѣръ, болѣе практично нежели у *Stodola*.

(Р. 199—216). *L. Anspach*. (Проф. мех. въ Брюссельскомъ университетѣ): «Возраженіе на статью *М. Henrotte*: „динамическое изслѣдованіе углеподъемныхъ машинъ“. Такъ какъ эта статья имѣетъ теоретико-полемиическій характеръ, равнымъ образомъ какъ и статья *М. Henrotte*, которая въ свою очередь критикуетъ статью *Р. Habets*, тоже касающуюся динамическаго изслѣдованія углеподъемныхъ машинъ, то я нашелъ возможнымъ только упомянуть объ этихъ работахъ для лицъ, интересующихся вопросами раціональной механики. Къ этой полемикѣ впослѣдствіи присталъ и *А. Habets*, профессоръ горнаго искусства Льежскаго университета.

(Р. 217—230) *М. Bodart*: „Замѣтка по поводу углубленія шахты *Adolf* на копи *Neue Abwer*, въ Верхней Силезіи“. Статья эта относится къ специальности рудничнаго инженера. На стр. 230, въ особой таблицѣ приведены весьма интересныя детальныя данныя о времени, употребленномъ на прохожденіе (углубленіе и крѣпленіе) до 200 м. глубины. Работы эти продолжались 3½ года. Эта статья сопровождается тремя таблицами *чертежей* (Pl. 4, 5 и 6).

(Р. 231—242). *L. Fevre*: «Условія эксплуатаціи каменноугольныхъ мѣсторожденій въ бассейнахъ *Meurthe-et-Moselle*». Статья эта относится тоже къ специальности горнаго искусства и я ограничусь только свѣдѣніями на стр. 240—241, касательно стоимости рудничныхъ устройствъ, которые являются весьма полезнымъ дополненіемъ къ стр. 673—675, VI-го отдѣла моей справочной книги 1899 г. и весьма цѣнны при составленіи проектовъ соображеній.

Изученіе современныхъ рудничныхъ устройствъ привело автора къ слѣдующей оцѣнкѣ рудника для дневной добычи 5000 t. или годичной въ 1.500.000 t. угля.

<sup>1)</sup> Подобныя гидравлическія турбины были еще раньше предложены г. *Reiche*. (См. мою гидравлику, т. II, 1891 г., стр. 220).

1) Углубленіе шахтъ . . . . .	10.000.000	франк.
2) Матеріалъ для добычи . . . . .	1.800.000	»
3) Машины и зданія . . . . .	1.800.000	»
4) Сортировка и промывка . . . . .	2.800.000	»
5) Поверхностныя устройства . . . . .	700.000	»
6) Котлы и ихъ зданія . . . . .	1.000.000	»
7) Магазины и различн. зданія . . . . .	500.000	»
8) Мастерскія . . . . .	300.000	»
9) Матеріалъ и оборудываніе . . . . .	800.000	»
10) Планировка . . . . .	100.000	»
		<hr/>
		19.000.000 франк.
11) Работы подготовительныя . . . . .	1.500.000	»
12) Покупка мѣста . . . . .	1.500.000	»
13) Желѣзныя дороги . . . . .	1.000.000	»
14) Рабочіе дома . . . . .	2.500.000	»
		<hr/>
всего . . . . .		25.500.000 франк.

Къ этой цифрѣ слѣдовало еще прибавить оборотный капиталъ, расходы по образованію общества и т. п.

Слѣдов. на 1 тонну годичной производительности, стоимость устройства = 17 фр.,  
или на пудъ годичной производительности  $\frac{17 \times 37,5}{61}$  = около 10,5 коп.

Эта цифра превосходитъ въ 2 до 2,5 раза, стоимость 4 до 5 коп., приводимую на стр. 673 моей *справочной книги* 1899 г., для шахтъ сравнительно небольшой глубины. Въ настоящей статьѣ разумѣются шахты глубиною 600 до 1.000 *м.* и болѣе. 1° повышенія температуры внутри рудника соотвѣтствуетъ углубленію въ 30 до 33 *м.*, или на каждые 100 *м.* температура повышается на 3°. Но эти цифры подвержены колебаніямъ. Имѣются примѣры температуры 44° при глубинѣ 1.200 *м.* и 55° при глубинѣ 1.500 *м.*

*Т. XVII, № 3 (мартовская книжка). L. Bréda* (Проф. Лиежск. Университета): «*Металлургія на всемірной выставкѣ въ Лиежѣ, въ 1905 г.*» (р. 245—305), статья эта представляетъ продолженіе къ XIII. Т, р. 31.

На стр. 246—247 имѣется описаніе новой системы регенераторныхъ коксовальныхъ печей *Korper'a*, сопровождаемое хорошимъ чертежомъ (Pl. 7). Эта система появилась въ 1905 году. Пройдя регенераторы, газы при температурѣ 200—250° поступаютъ въ дымовую трубу. Черезъ каждыя *полчаса* перемѣняется направленіе струи газа и воздуха. Въ эти періоды наибольшая разность температуръ въ печи и регенераторахъ = 500° Ц. Эти печи имѣютъ большой успѣхъ; онѣ даютъ на 50% избытокъ газа, пригоднаго для газомоторовъ. Къ концу 1905 г. было построено до 1.200 печей этой системы. На таблицѣ 8 данъ обстоятельный чертежъ новаго *реверсивнаго* клапана для газа и воздуха системы *Kéringer* для печей *Сименсъ-Мартена*.

На таблицѣ 9—10 даны чертежи большой *реверсивной* прокатной паровой машины компаундъ фирмы *Cockerill* въ 10.000 пар. лошад. Машина съ трехколѣнчатымъ валомъ и 6-тью паровыми цилиндрами, расположенными попарно *тандемъ*. Упругость пара 10 атм.

Главные размѣры машины:

Діаметръ трехъ цилиндровъ высокаго давленія . . .	0,900 <i>м.</i>	} Общій ходъ 1,300 <i>м.</i>
» » » низкаго » . . .	1,350 »	

Число оборотовъ въ минуту = 120.

Отношеніе діаметровъ паропроводныхъ и паротводныхъ трубъ къ діаметру пар. цилиндра приблизительно  $= \frac{1}{3}$  и  $\frac{1}{2}$ .

Распредѣленіе пара совершается цилиндрическими золотниками по 2 въ малыхъ и по одному въ большихъ цилиндрахъ. Эксцентрики расположены не на главномъ, а на вспомогательномъ валикѣ неболѣш. діам., получающій отъ главнаго вращеніе помощью пары стальныхъ зубчатыхъ колесъ. Кулисы Аллана, по одной для каждой пары цилиндровъ, передвигаются отъ общаго *серво-мотора*, допускающаго удерживаніе кулисъ въ любомъ положеніи. Ресиверы для всѣхъ трехъ цилиндровъ съ паровыми рубашками и находятся въ сообщеніи между собою. Детали конструктора машины представляютъ много новаго и оригинальнаго. Приняты мѣры для свободнаго удлиненія при нагрѣваніи паромъ машинной рамы, каковое причиняетъ много хлопотъ каждый разъ при пускѣ въ ходъ большихъ машинъ, вплоть до образованія трещинъ. Табл. 9—10 настолько детальны, что могутъ служить драгоцѣннымъ пособіемъ при проектированіи.

Далѣе въ этой книжкѣ имѣются слѣдующія описанія:

а) прессованіе литой стали по извѣстному способу *Harmet*, подъ гидравлическимъ пресомъ силою въ 1.200 t., сопровождаемое чергежомъ (*Pl. 11*), р. 250—258. б) Описаніе выставки откованныхъ и отлитыхъ предметовъ фирмы *Cockerill*. в) Описаніе выставки продуктовъ прокатки. г) Фабрикація трубъ. е) Сварка и обработка металловъ. ф) Специальные сорта никелевой стали (р. 288—295) и результаты механическихъ испытаній. Особенно интересна обстоятельная таблица механическихъ испытаній сортовъ никелевой стали, наиболѣе употребляемыхъ (р. 292—293). ф) Различные металлы (р. 296—307).

Г. *Weyland* (р. 306—311). «Приготовленіе предметовъ изъ литой стали». Продолженіе.

(Р. 312—320). Отвѣтъ *I. Henrotte* на статью *M. L. Anspach*, касающійся нѣкоторыхъ вопросовъ раціональной механики.

(Р. 321—322). Отвѣтъ проф. *A. Habets* на статью *I. Henrotte*.

Обѣ эти статьи имѣютъ полемическій характеръ.

*T. XVIII, № 1 (апрѣльская книжка).*

(Р. 33—79). *L. Greiner* (инженеръ общества *Cockerill*). «Экономическое производство двигательной силы для металлургическихъ заводовъ пользованіемъ газами доменныхъ и коксовальныхъ печей».

Эта статья имѣетъ тѣмъ болѣе практическій интересъ, что она написана инженеромъ общества *Коккериль*, принадлежащаго къ числу передовыхъ по введенію газомоторовъ, дѣйствующихъ на газахъ доменныхъ и коксовальныхъ печей. Этотъ новый способъ пользованія теряющеюся теплотою, доставляющій значительную экономію въ металлургическихъ производствахъ, имѣетъ особенное значеніе при часто повторяющихся въ послѣднее время промышленныхъ кризисахъ. Въ Бельгіи 5 лѣтъ тому назадъ постигъ кризисъ въ металлургической промышленности, послѣ продолжительнаго періода процвѣтанія. На стр. 35—51 имѣется много интересныхъ цифровыхъ данныхъ, касающихся пользованія газами коксовальныхъ и доменныхъ печей для производства силы, при чемъ авторъ приходитъ къ слѣдующимъ двумъ главнымъ выводамъ:

1) «Располагая извѣстнымъ количествомъ газа, непосредственное пользованіе имъ въ газомоторахъ позволяетъ развить силу въ 2 до  $2\frac{1}{2}$  разъ большую, нежели самыя экономичныя поршневыя паровыя машины и турбины, при сжиганіи того же количества газа подъ котлами».

2) Полезная работа газомоторовъ въ часовыхъ лошадахъ, при пользованіи коксовальными газами—числу тоннъ кокса, производимаго въ недѣлю или—числу тоннъ чугуна, производимаго въ мѣсяцъ при доменныхъ печахъ.

Къ этому (2) выводу авторъ пришелъ слѣдующимъ путемъ. Въ среднемъ на 1 тонну кокса причитается  $105\text{ м}^3$  газа съ теплопроизводной способностью 4.000 калорій, или всего 420.000 калорій. На 1 тонну чугуна, выплавленного въ доменной печи причитается  $1.800\text{ м}^3$  газа съ теплопроизводной способностью 950 калорій, или всего 1.710.000 калорій.

По опытамъ *H. Hubert* (Reo. Univ. des Mines 1906 г. Т. XVI, р. 213) надъ динамо-машиной съ газомоторомъ на 1 *килоуаттъ* (kw.) въ секунду, причитается 3.570 калорій въ часъ. Слѣдовательно, на 1 тонну суточной производительности кокса причтется сила газовыхъ двигателей 
$$= \frac{420.000}{24 \times 3.570} = 4,95\text{ kw.}$$
 или въ 7 дѣйств. паров. лошадей. А на

тонну суточной производительности чугуна 20 kw. или 30 пар. лош. (въ каждую секунду). Такимъ образомъ, доменный заводъ съ дневной производительностью 900 *t.* чугуна, въ газахъ развиваетъ силу въ  $30 \times 900 = 27.000$  лошадей достаточную для дѣйствія всѣхъ механизмовъ доменнаго и передѣльныхъ производствъ, съ прокаткой 300.000 *t.* стали въ годъ. При дневной потребности кокса 900 *t.*, на счетъ газовъ коксовальныхъ печей получится дополнительная сила въ  $7 \times 900 = 6.300$  лошадей. Всего 33.300 лошадей.

Нѣкоторые техники полагають, что паровыя машины и паровыя турбины имѣють надъ газомоторами преимущества, которыя въ состояніи возмѣстить потерю отъ меньшаго тепловаго дѣйствія. Паровому двигателю приписываютъ меньшую громоздкость, слѣдовательно, меньшую стоимость начального устройства и большую обезпеченность правильности дѣйствія. Что касается громоздкости, то новѣйшія сооруженія этого не подтверждаютъ. Центральная электрическая станція въ 2.000 лошадей занимаетъ слѣдующую площадь на 1 лош. силу.

- |  |                           |
|--|---------------------------|
| 1) При паровыхъ поршневыхъ машинахъ съ котлами . . . . . | 25 <i>m.</i> <sup>3</sup> |
| 2) » турбодинамахъ, съ паровыми котлами . . . . .        | 19 »                      |
| 3) » газомоторахъ, включая очистку газа . . . . .        | 18 »                      |

Здѣсь не включены помѣщенія для *первой очистки* газа, которое одинаково полезно для газомоторовъ и паровыхъ котловъ. Настоящія цифры касаются только приборовъ для окончательной, болѣе тонкой, очистки газа, необходимой для правильнаго дѣйствія газомоторовъ. Современные газоочистительные приборы раздѣлены на 2 категоріи. 1) Получаютъ весь газъ изъ доменныхъ печей, заключающій въ 1 *m.*<sup>3</sup> 10 до 20 *gr.* пыли, и выпускають газъ, содержащій 1—2 *gr.*, достаточно чистый для воздухонагрѣвательныхъ приборовъ и паровыхъ котловъ. 2) Оканчивають очистку газа, идущаго для газомоторовъ и доводятъ содержаніе пыли до 0,02 и 0,01 *gr.* въ 1 *m.*<sup>3</sup>.

Что касается стоимости электрическихъ станцій, отнесенныхъ тоже къ силѣ 2.000 лош., то на 1 силу причитается:

- |  |                      |                |
|--|----------------------|----------------|
| 1) При турбодинамахъ съ охлажден. . . . .                    | 120 франк. на 1 силу | } = 200 франк. |
| Паровые котлы, перегрѣватели, нагрѣватели и т. п. 80 » » » » |                      |                |
| 2) Газомоторъ съ динамой . . . . .                           | 140 » » » »          | } = 175 »      |
| Трубопроводы и очистительные приборы . . . 35 » » » »        |                      |                |

Сюда нужно включить еще стоимость строеній и фундаментовъ, которая выше для газомоторовъ. Все же авторъ полагаетъ, что окончательно останется экономія въ 10% для газомоторной станціи.

Въ *отдѣлѣ IV* (стр. 51—55) имѣются интересныя цифровыя данныя для опредѣленія стоимости содержанія электрической энергіи, получаемой за счетъ газовъ доменныхъ и коксовальныхъ печей.

*Отдѣлъ V* (стр. 56—72) въ высшей степени интересный, касающийся устройства 2-хъ электрическихъ станцій на заводѣ *Serenъ* общества *Sockerill*, обстоятельные планы которыхъ изображены на двухъ таблицахъ (Pl. 1—2). Первая изъ нихъ силою въ 7.000 лощ. дѣйствуетъ *газомоторами* на доменныхъ газахъ и вторая—въ 1.000 лощ. тоже газомоторами на коксовальныхъ газахъ. Всего 8.000 полезныхъ лошадиныхъ силъ въ газомоторахъ или 5.700 kw. (килоуаттъ) электрической энергіи.

Всего на заводѣ 540 электромоторовъ различной силы, изъ которыхъ нѣкоторые въ 300, 800 и даже 1.500 силъ. Для большей наглядности на чертежахъ трубопроводы: газа, воздуха, воды и проч. обозначены различными красками. Стоимость устройства станцій 400 фр. на 1 килоуаттъ, слѣдовательно, всего  $5.700 \times 400 = 2.280.000$  франковъ. Имѣется 12 фотографій, относящихся до этихъ станцій. Считая % погашенія = 13, авторъ заявляетъ, что въ теченіе 10 лѣтъ устройство станцій будетъ погашено. Стоимость 1 kw. (килоуатта) электрической энергіи съ постепеннымъ развитіемъ станцій уменьшалось. Въ 1900—01 годахъ при производительности 1.789.781 kw.-h. (килоуаттъ-часовъ), стоимость 1 kw. электрической энергіи = 8,8 сантимовъ, а въ 1906—07 годахъ, при 20.000.000 kw.-h., стоимость = 0,653 сантимовъ.

*Стоимость газа доменныхъ и коксовальныхъ печей.* Предыдущія цифры стоимости выведены въ предположеніи, что теряющіеся газы доменныхъ и коксовальныхъ печей *ничего не стоятъ*. Но это неточно, справедливѣе установить ихъ стоимость по сравненію съ углемъ. При теплопроизводительности 1 к. угля 7.000 калорій и при стоимости 1 тонны угля 15 франк., или 1,5 сантимовъ 1 килогр. и, принявъ 70% полезное дѣйствіе приборовъ (генераторовъ или котловъ), стоимость единицы теплоты, заключающейся въ газахъ 
$$= \frac{1,5}{7.000 \times 0,7} = 0,000306 \text{ сантимовъ.}$$
 слѣдов. стоимость:

1 <i>m.</i> <sup>3</sup> доменнаго газа будетъ	$= 0,000306 \times 950 = 0,29$	сантимовъ.
1 » газавъ коксовальн. печей =	» $\times 4.000 = 1,22$	»
1 часовая лошадь газомотора соотв. 2.355 калорій =	0,72	»
1 часовой-килоуаттъ »	» 3.570 » = 1,09	»

Эта крайне интересная статья заканчивается еще двумя отдѣлами: VI—о вліяніи пользования газами доменныхъ и коксовальныхъ печей на экономическое дѣйствіе металлургическихъ заводовъ и каменноугольныхъ рудниковъ и VII о постепенномъ развитіи газомоторовъ.

Настоящая статья является драгоценнымъ пособіемъ при составленіи проектовъ заводскихъ и рудничныхъ устройствъ.

(Р. 80—94). Продолженіе полемики *P. Anspach*, *P. Habets* и *A. Hubets* по поводу статьи *M. Henrotte*.

*Водоотливъ на рудникъ Altenwald* (въ Саарбрюкенѣ). На стр. 100—101 имѣется замѣтка на счетъ электрическаго подземнаго водоотлива, помощію центробѣжныхъ насосовъ фирмы: *Klein, Schanzlin u. Becker*, которое, несмотря на слабый притокъ воды въ 120 *m.*<sup>3</sup> въ часъ, поднимаемаго съ глубины 430 *m*, даетъ высокое полезное дѣйствіе = 73,5%.

Этотъ насосъ о 12 колесахъ приводится въ дѣйствіе динамо трехфазнаго тока (извѣстной фирмы *A. E. Ges.*) при напряженіи тока 5000 *V*, у поверхностной станціи. Моторъ находится на одной фундаментной рамѣ вмѣстѣ съ насосами. Полная высота подъема распределена на 2 центробѣжныхъ насоса по *шести* колесъ въ каждомъ и расположенныхъ въ одну линію на одномъ горизонтѣ, изъ которыхъ насосъ № 1, всасывающій воду изъ зумпфа, нагнетаетъ ее подъ давленіемъ напора 215 *m*. въ насосъ № 2, а этотъ послѣдній уже окончательно нагнетаетъ воду подъ давленіемъ 430 *m*. на дневную поверхность. По-

добное расположение въ послѣднее время предпочитается *этажному* расположению. Оно проще и содержаніе обходится дешевле. Кожухъ насоса № 1 сдѣланъ изъ чугуна, а № 2 изъ литой стали.

Т. XVIII, № 2 (майская книжка). Р. 109—144. А. Genart: «Спасательные приборы въ рудникахъ». Въ этой статьѣ, сопровождаемой 26-ю фигурами въ текстѣ, дано отчетливое описаніе наиболѣе употребительныхъ спасательныхъ (дыхательныхъ) приборовъ, которые, какъ извѣстно, подраздѣляются на два главныхъ типа: 1) съ *неподвижнымъ* всасывающимъ резервуаромъ и 2) съ *перемѣщающимся* резервуаромъ. Сначала дано описаніе дыхательнаго прибора *Draeger'a*, сопровождаемое 13-ю фигурами.

Для поглощенія углекислоты въ выдыхаемомъ воздухѣ примѣняется *ѣдкое кали и натрѣ*. Описано два прибора: съ маской и безъ маски съ мундштукомъ. Весь приборъ помѣщается на спинѣ. Реакція ѣдкаго кали на углекислоту производитъ нагрѣваніе, вслѣдствіе чего азотъ разложеннаго воздуха направляютъ въ металлическій охладитель. Приборъ типа *Schamrock* основанъ на томъ-же принципѣ, какъ и предыдущій съ тѣмъ различіемъ, что вещество предназначенное для поглощенія углекислоты расположено не на спинѣ, а на груди, ближе къ мундштуку. На фиг. 14 до 19 изображены различные приборы типа *Шамрокъ*. Третій изъ описанныхъ приборовъ, называемый *пневматогеномъ* (*Pneumatogen*), отличается отъ предыдущихъ двухъ тѣмъ, что въ немъ отсутствуетъ резервуаръ высокаго давленія для запаса кислорода, но по мѣрѣ надобности кислородъ образуется при посредствѣ особаго химическаго состава, состоящаго изъ *перекиси* (superoxide) *калія и натрія*. На фиг. 21—22 имѣется схематическое изображеніе *пневматогена* съ однимъ картушемъ, а на фиг. 23 и 24 съ тремя картушами. На таблиц. 5—6 имѣется изображеніе испытательныхъ станцій для испытанія спасательныхъ приборовъ. Въ заключеніе статьи дано описаніе совершенно новаго дыхательнаго прибора, называемаго *аэролитомъ* (фиг. 25—26). При этомъ испорченный воздухъ выдыхается наружу, а свѣжій воздухъ доставляется по мѣрѣ надобности изъ резервуара, подвѣшеннаго на спинѣ и заключающаго *жидкій воздухъ*. Приборъ этотъ снабженъ сигнальнымъ звонкомъ съ часов. механизм., который предупреждаетъ рабочаго о необходимости его возвращенія. 1 литръ жидкаго воздуха, имѣющаго вѣсъ около 1 килогр., можетъ дать 800 литровъ воздуха, пригоднаго для дыханія. На фиг. 25 *аэролитъ* изображенъ на спинѣ рабочаго, а на фиг. 26 дано схематическое изображеніе дѣйствія прибора. Продолжительность дѣйствія вообще дыхательныхъ приборовъ различн. системъ по меньшей мѣрѣ 2 часа, и они особенно не стѣсняютъ движенія рабочихъ при спасеніи, и были блестяще испытаны на практикѣ послѣ взрывовъ газа на рудникахъ *Courrières* и *Reden*.

(Р. 145—178). Ch. Hapocq. «Паровыя турбины». (Продолженіе къ № 2). Въ этой части труда авторъ даетъ формулы для опредѣленія полезнаго дѣйствія различныхъ системъ паровыхъ турбинъ и расходъ въ нихъ пара. Настоящія свѣдѣнія могутъ служить полезнымъ дополненіемъ къ извѣстному соч.: «Dr. A. Stodola: Die Dampfturbinen». Berlin 1904 г. Продолженіе настоящей статьи будетъ.

Въ виду значительнаго распространенія, въ настоящее время, паровыхъ турбинъ на электрическихъ станціяхъ, было-бы весьма желательно, чтобы спеціалисты, авторы паровыхъ турбинъ помимо теоретической стороны обращали-бы также болѣе вниманія и на разработку практической стороны въ видѣ повѣрочныхъ расчетовъ существующихъ паровыхъ турбинъ. До сихъ поръ въ технической литературѣ, къ крайнему сожалѣнію, мнѣ еще не приходилось встрѣтить ни одного полнаго проектнаго расчета паровой турбины; тогда какъ подобные детальныя расчеты по части гидравлическихъ турбинъ издавна извѣстны и отличаются изобиліемъ.

(Р. 179—209). *M. Gérard: «Вопросъ о двигательной силѣ въ Соединенныхъ Штатахъ»*. Эта статья представляетъ бѣглыя замѣтки по организаціи двигательной силы въ машиностроительныхъ фабрикахъ *Соединенныхъ Штатовъ Америки*. Затрачиваемая сила въ механическихъ фабрикахъ въ Соединенныхъ Штатахъ Сѣверной Америки значительно больше, нежели въ Европейскихъ фабрикахъ, вслѣдствіе употребленія рѣзцовъ изъ специальной стали большой скорости (*aciers rapides*) и обильнаго примѣненія электрическихъ приспособленій для подъема и передвиженія издѣлій и сырыхъ матеріаловъ внутри фабрикъ.

Исключительно примѣняется электричество *постояннаго тока*, которое они считаютъ болѣе пригоднымъ для *варьирования* скорости рѣзцовъ машинъ-орудій. Авторъ считаетъ это предубѣжденіемъ и замѣчаетъ, что американцы меньше европейцевъ осведомлены на счетъ свойствъ переменнаго тока. Механическіе станки въ Америкѣ отличаются сравнительно большою силою и производительностью. Нерѣдко можно встрѣтить большой строгательный или токарный станокъ, приводимый въ дѣйствіе электромоторомъ въ 80 силъ. Сообразно съ этимъ и производительность машиностроительныхъ фабрикъ бываетъ колоссальна. Напримѣръ, знаменитая фабрика *Baldwin Locomotive Works* выпускаетъ ежедневно отъ 5 до 6 локомотивовъ.

Фабрика эта 5-ти этажная, помѣщается въ самомъ центрѣ *Филадельфіи*. Далѣе, въ настоящей статьѣ имѣются данныя стоимости двигательной силы на американскихъ фабрикахъ, а также статистическія данныя о производствѣ паровыхъ котловъ и паровыхъ машинъ. Нѣсколько словъ сказано объ устройствѣ 3-хъ электрическихъ станцій съ водяными турбинами на *Niagara*: 2 станція по 50.000 силъ каждая и третья въ 100.000 силъ. Самый водопадъ высотой 50 м. и при минутномъ расходѣ 400.000 м.<sup>3</sup> воды считается въ 5.000.000 силъ.

Вѣроятно, можно будетъ взять еще многія сотни тысячъ лошадей, прежде нежели туристы могутъ замѣтить измѣненіе наружнаго вида водопада. Далѣе—авторъ описываетъ (безъ чертежей) способъ механической доставки угля въ котловыя помѣщенія и механическую подачу его въ топку. Изъ отдѣла о газомоторахъ мы узнаемъ, что пользованіе газами доменныхъ печей для дѣйствія моторовъ въ *Америкѣ* находится еще въ зачаткѣ, всего на одномъ заводѣ, тогда какъ даже у насъ въ Россіи оно введено уже на нѣсколькихъ заводахъ и прошлое лѣто я имѣлъ удовольствіе наблюдать дѣйствіе большихъ газодоменныхъ воздуходушныхъ машинъ при домнѣ № 4 на *Петровскомъ* заводѣ, *Русско-Бѣлыйскаго* Общества, съ суточною производительностью чугуна отъ 18.000 до 20.000 пуд. При этой домнѣ имѣются 2 двойныхъ газодоменныхъ воздуходушныхъ машины, каждая въ 1200 силъ системы *Кертинга*, фирмы машиностроительнаго завода братьевъ *Klein*, въ *Дальбрухъ* <sup>1)</sup>. Кромѣ кауперовъ, газы этой печи служатъ и для дѣйствія двойной машины той же системы въ 1500 силъ приводящей въ дѣйствіе проволочно-прокатный станъ.

На послѣднихъ страницахъ (204—209) авторъ затронулъ вопросъ объ центральныхъ электрическихъ станціяхъ, при чемъ онъ пришелъ окончательно къ слѣдующимъ цифрамъ *относительной* стоимости содержанія и устройства.

	При поршне- вар. м. (насыщ. паръ, машин. компаундъ).	паров. турб.	газодо- моторахъ.
1) Стоимость содержанія . . . . .	100,00	79,64	50,67
2) » устройства . . . . .	100,00	82,50	100,00

<sup>1)</sup> Чертежъ подобной машины имѣется въ *Stahl u Eisen* 1906 г. № 18, Taf. XXX.

*M. Stott* заявляетъ, что первоначальныя затрудненія въ газомоторахъ: недостатокъ равномерности, необезпеченность безостановочнаго дѣйствія и высокая стоимость содержанія теперь устранены, но остался еще одинъ недостатокъ *эластичности* въ газомоторахъ въ противность паровымъ турбинамъ. Поэтому г. *Stott* предлагаетъ въ центральныхъ электрическихъ станціяхъ имѣть двоякаго рода двигатели: а) Газомоторы для постоянной работы  $= 1/2$  максимальной силы станціи и б) Паровыя турбины (остальная половина), воспринимающія на себя всѣ измѣненія въ нагрузкѣ станціи. Котлы для турбинъ снабжаются горячей циркуляціонной водою, получаемой отъ охлажденія цилиндровъ газомоторовъ, а паровые котлы нагреваются газами, покидающими моторы. Также онъ рекомендуетъ между поршневою паровою машиною и холодильникомъ, примѣненіе паровой турбины низкаго давленія (*типа Ramo*).

*Т. XVIII, № 3. (Іюньская книжка). A. Wildiers: «Гидравлическая закладка»* (р. 225—302), съ 24-ью фиг. въ текстѣ.

Подземныя рудничныя выработки причиняютъ осѣданіе почвы. Для устраненія этого недостатка примѣняется крѣпленіе выработокъ или закладка выработанныхъ пространствъ пустой породою изъ самаго рудника, или доставляемой изъ окрестной мѣстности. Значительное распространеніе въ послѣднее время получила гидравлическая закладка помошью мелкой породы, песка, доставляемаго въ рудникъ струею воды. Настоящая статья посвящена описанію этого способа закладки. Здѣсь детально изложены: приготовленіе закладочнаго матеріала и его доставка на мѣсто при помощи водопроводныхъ трубъ. Обращено особое вниманіе на матеріалъ и систему трубъ, стѣнки которыхъ подвергаются сильному изнашиванію. По мѣрѣ истиранія металлическія трубы замѣняются деревянными (фиг. 10). Стыки трубъ тоже играютъ важную роль; они должны быть прочны, герметичны и легко разбираемы (фиг. 11—16). На фиг. 17-е изображено примѣненіе вставныхъ трубныхъ колѣнъ для направленія закладки въ желаемые пункты. Статья эта, относящаяся къ специальности рудничнаго инженера, заключаетъ въ себѣ весьма много полезныхъ указаній. Продолженіе ея будетъ.

(*Р. 303—322*). *E. Prost: «Способы обжига свинцовыхъ рудъ съ известью»*. Этой статьи, касающейся специальности металлурга, я разбирать не стану.

*Т. XIX № 1 (іюльская книжка); р. 1—74. A. Bosser: «Передѣлъ чугуна въ мартеновскихъ печахъ на основномъ поду»*. Настоящая статья, относящаяся къ области металлургіи, разсматриваетъ поставленный вопросъ систематически и во всѣхъ деталяхъ. Имѣются детальныя данныя о составѣ шихты для стали различныхъ свойствъ; свѣдѣнія о *десульфуризаціи* и *десфорфоризаціи*. Приведены примѣры процессовъ на гематитовомъ чугунѣ, руднаго процесса и на жидкомъ чугунѣ. Повсюду даны химическіе анализы сырыхъ матеріаловъ, шлаковъ, примѣсей и готовыхъ продуктовъ. Статья эта очевидно принесетъ большую пользу техникамъ, близко стоящимъ къ мартеновскому производству.

(*р. 75—89*). *W. Stoeger: «Электролитическое извлеченіе мѣди»*. Критикуя существовавшіе по сіе время способы извлеченія мѣди изъ мѣдныхъ рудъ болѣе теоретическаго характера, авторъ останавливается на новомъ способѣ горнаго инженера *St. de Loszczynski*, достигнутаго практическихъ результатовъ. Этому способу и посвящена настоящая статья, на которую и слѣдуетъ обратить вниманіе металлурговъ. При статьѣ имѣются 2 фигуры.

(*р. 90—99*). *«Новые атлантическіе локомотивы для казенныхъ желѣзныхъ дорогъ въ Баваріи и Бельгіи»*. *I. G. Carlier*. Баварскій локомотивъ изображенъ на фиг. 1. Онъ состоитъ изъ двухъ четырехколесныхъ тележекъ, одной впереди и другой позади. Между ними помѣщаются четыре двигательныхъ колеса большаго діаметра. Въ статьѣ имѣются цифровыя данныя главныхъ размѣровъ какъ локомотива бельгійскаго, такъ и баварскаго типа.

	Бельгійскій типъ.	Баварскій типъ.
Полный вѣсъ локомотива . . . . .	74,500 kg.	84,000 kg.
Сила тяги . . . . .	6,485 »	6,854 »
Площадь рѣшетки . . . . .	3,08 m <sup>2</sup>	4,7 m <sup>2</sup>
Полная нагрѣват. поверхн. котла . .	232,98 »	253 »

(р. 100—102). G. Misson: „Колориметрическое опредѣленіе содержанія фосфора въ стали.

Т. XIX, № 2 (Августовская книжка). Настоящая книжка изобилуетъ въ высшей степени интересными для горнаго инженера статьями.

(р. 109—124), Pl. 2—3, A. Genart: «Прорывъ воды на рудникъ Laura и Vereeniging (въ Лимбургъ)».

Общество настоящихъ рудниковъ въ 1906 г. провело двѣ шахты до глубины въ 222 и 185 м. Такъ какъ на глубинѣ 183 м. притокъ воды былъ довольно значительный, то прежде дальнѣйшаго углубленія шахтъ, на этомъ горизонтѣ было установлено 2 электрическихъ центробѣжныхъ насоса, каждый изъ которыхъ могъ поднимать въ минуту 2,5 м.<sup>3</sup> воды съ глубины 250 м. Временно эти насосы были установлены въ маленькой камерѣ, но въ послѣдствіи ихъ предполагается перевести ниже, въ окончательную камеру, на уровнѣ откачки. На горизонтѣ 183 м. въ минуту притокъ воды доходилъ до 2,5 м.<sup>3</sup>. При дальнѣйшемъ углубленіи шахты № 1, вода сначала откачивалась *пульзометрами* и, затѣмъ, электрическимъ центробѣжнымъ висячимъ насосомъ. Вода поднималась до горизонта 183 м. и отсюда *постоянными* насосами на дневную поверхность. Висячій насосъ въ состояніи поднимать 6 м.<sup>3</sup> воды на высоту 50 м. На глубинѣ 222 м., на днѣ шахты, притокъ воды = 2 м.<sup>3</sup>, что съ 2,5 м.<sup>3</sup> на горизонтѣ 183 м., дастъ цифру всего притока = 4,5 м.<sup>3</sup> въ минуту. При этомъ должны были работать одновременно оба постоянныхъ насоса. Для запаса, на горизонтѣ 183 м., въ камерѣ между двумя шахтами былъ установленъ новый постоянный электрический центробѣжный насосъ на 6 м.<sup>3</sup> въ минуту, который, въ послѣдствіи, будетъ перенесенъ на нижній горизонтъ. На глубинѣ 217 м. начали углублять новую насосную камеру, длиною 36 м., шириною 4 м. и высотой 5 м., которая должна вмѣщать *три* насоса, временно установленныхъ на горизонтѣ 183 м. и еще новый насосъ на 6 м.<sup>3</sup>. Предполагая, что притокъ сохранится въ 4,5 м.<sup>3</sup>, можно было заставлять дѣйствовать два малыхъ или одинъ большой насосъ, слѣдовательно оставался еще достаточный резервъ. Работы шли вполне нормально, и кромѣ незначительной течи въ камерѣ нельзя было предвидѣть новаго притока воды. Между тѣмъ 25 октября 1906 г., въ 4<sup>1/2</sup> ч. пополудни, моментально выпучилось дно камеры на разстояніи 8 м. отъ входа и вода *хлынула* въ выработки въ такомъ количествѣ, что висячій насосъ на 6 м.<sup>3</sup> оказался несостоятельнымъ и вода, наполнивъ камеру стала быстро подниматься по шахтѣ. Притокъ воды въ это время могъ быть опредѣленъ по времени поднятія ее въ шахтѣ на извѣстную высоту, и который опредѣлился въ 9,5 м.<sup>3</sup> въ минуту, тогда какъ до прорыва онъ = 2 м.<sup>3</sup>. Присоединяя къ этому притокъ въ 2,5 м.<sup>3</sup> на уровнѣ 183 м., полный притокъ = 12 м.<sup>3</sup> въ минуту. Положеніе было *критическое*, потому что 3 насоса на этомъ уровнѣ едва могли совладать съ этимъ притокомъ. Къ 6-ти часамъ вечера вода поднялась до уровня 183 м. и всю ночь при усиленномъ дѣйствіи трехъ насосовъ вода не убывала, и, затѣмъ, затопивъ насосы, она поднялась до горизонта 36 м. отъ поверхности. Притокъ въ это время = 13 до 14 м.<sup>3</sup> въ минуту. Расположеніе выработокъ и насосовъ ясно изображено на Pl. 2. Чтобы пособить дѣлу, для быстрого возобновленія работъ представлялось два пути: 1) Установить добавочные насосы или 2) Прекратить притокъ устройствомъ бетонной преграды. Остановились на второмъ

способъ, потому что первый требовалъ много времени и большихъ расходовъ, и кромѣ того висячій электрическій ставъ соотвѣствующихъ размѣровъ стѣснилъ бы работу по установкѣ новыхъ насосовъ на горизонтѣ 183 м. Но и второй способъ оказался значительно болѣе труднымъ для выполненія, нежели это предполагалось. Производство бетонныхъ работъ, относящееся къ специальности рудничнаго инженера, я не привожу. Вышеприведенная организація электрическаго водоотлива наглядно указываетъ на простоту и удобство примѣненія въ рудникахъ электрическихъ насосовъ, вмѣсто прежнихъ тяжелыхъ и массивныхъ штанговыхъ паровыхъ насосовъ. Во время заготовленія бетона и цемента для заливки предполагаемой преграды, приступили для цѣлей водоотлива къ сборкѣ новаго *висячаго* электрическаго насоса, позаимствованнаго на время изъ сосѣдняго рудника. Фотографія этого насоса изображена на стр. 118. На Pl. 3, fig. 10 весьма отчетливо въ разрѣзѣ представленъ *четыреколесный* центробѣжный насосъ фирмы *Sulzer'a*, вертикальная ось котораго связана съ осью электромотора. На fig. 11 показаны электрическіе провода, соединяющіе висячій ставъ съ поверхностною электрическою станціею. На fig. 12 представлено общее расположеніе устройства для подвѣски и перемѣщенія висячаго насоснаго става, помощію паровой лебедки установленной на дневной поверхности, въ сторонѣ отъ шахты.

Вода, выкачиваемая насосомъ изъ 4-го колеса, поступаетъ въ напорную трубу съ давленіемъ до 20 атмосферъ, слѣдовательно, на каждое колесо причитается давленіе въ 5 атмосферъ. Число оборотовъ насоса въ 1 м. = 975, при вагнетаніи на высоту 165 м. При высотѣ подъема 190 м., число оборотовъ приходится увеличить на 10%. Моторъ *асинхронный, трехфазный* въ 450 силъ. Напряженіе тока 1000 вольтъ, при 50 періодахъ. Число оборотовъ, очевидно, тоже 975.

Приведеннаго мною, полагаю, вполне достаточнымъ, чтобы составить себѣ ясное понятіе о практическомъ значеніи настоящей весьма цѣнной статьи, которая можетъ дать много полезныхъ указаній при проектированіи всякаго рудничнаго электрическаго водоотлива.

(р. 125—175), Pl. 4—5. Продолженіе и окончаніе капитальной статьи *ch. Naposq*, «о паровыхъ турбинахъ».

Въ рецензіи начала этого труда въ книжкѣ № 2, я высказалъ вообще упрекъ авторамъ паровыхъ турбинъ, что приводя массу теоретическихъ выводовъ и формулъ, они воздерживаются отъ примѣненія ихъ къ жизни, т. е. къ проектнымъ расчетамъ турбинъ. Настоящее продолженіе статьи слагается съ автора этотъ упрекъ. Для лучшаго уясненія формулъ г. *Naposq* даетъ «детальный расчетъ паровой турбины въ 700 силъ, при 2500 оборотахъ въ минуту, при давленіи перегрѣтаго пара въ 13 атмосферъ и темпер. 260° и при давленіи въ холодильникѣ 0,07 атмосферъ».

Регулированіе силою обыкновенно происходитъ измѣненіемъ давленія при впускѣ, а потому при расчетѣ нормальной силы въ 700 лошадей предполагается давленіе внутри турбины уменьшеннымъ до 10 атм., при чемъ температура = 225°. Турбина предполагается съ *двумя* паденіями скорости, при чемъ, кромѣ впускнаго прибора, имѣется второе неподвижное направляющее колесо между двумя системами вращающихся перьевъ, укрѣпленныхъ къ одному диску. Все это ясно изображено на Pl. 4, fig. 37. На фиг. 38 представлена подобная же турбина, но съ *двумя* паденіями давленія, т. е. въ сущности здѣсь двѣ отдѣльныхъ турбины на одной оси, каждая заключенная въ особой камерѣ и при томъ каждая съ двумя паденіями скорости. Полезное дѣйствіе такой турбины, определенное вычисленіемъ = 0,558, что согласуется съ опытами. Соотвѣствующій расходъ въ 1 часъ на 1 силу насыщеннаго пара, при 6 атм. давленіе = 6,48 kg. Для турбины съ 10 паденіями давленія (фиг. 40) часовой расходъ насыщеннаго пара на 1 силу = 6,15 kg. Все это были турбины *акціонныя*. Въ отдѣлѣ (13) разсматриваются *реакціонныя* паровыя турбины. Для турбины *Parsons'a*

(фиг. 43) въ 700 силъ при 2500 оборотахъ въ минуту, полезное дѣйствіе найдено  $= 0,594$ . По опытамъ надъ 700 сильной турбиной *Parsons's*а, при 2500 оборотахъ, упругости пара 9,35 атм. и противодавленіи 0,093 атмосферы и при температурѣ пара  $212^{\circ}$ , полезное дѣйствіе  $= 0,587$ . На фиг. 45 представлена турбина съ *комбинированными* перьями: *акціонными* и *реакціонными*, при чемъ элементы высокаго давленія акціонные.

**Заключеніе.** Въ заключеніе авторъ пишетъ, что для различныхъ системъ паровыхъ турбинъ (собственно 7-ми различныхъ типовъ, изображенныхъ на Pl. 4), вычисленія и опыты указываютъ почти на одинаковый результатъ полезнаго дѣйствія, и расходъ пара въ нихъ соответствуетъ лучшимъ паровымъ машинамъ *компаундъ*, т. е. двойного расширенія. При полезномъ дѣйствіи 0,588, часовой расходъ 6-ти атмосфернаго пара на 1 силу  $= 6,15$  *kg*.

Можно надѣяться, что послѣ настоящаго капитальнаго труда г. *Наносу*, послѣдующіе авторы по части паровыхъ турбинъ будутъ свои труды сопровождать детальными расчетами существующихъ паровыхъ турбинъ, получившихъ въ послѣднее время большое распространеніе на электрическихъ станціяхъ заграничей, и постепенно вводимыхъ и на нашихъ *электрическихъ* станціяхъ, какъ *городскихъ*, такъ и заводскихъ и рудничныхъ.

(Р. 177—186). На этихъ страницахъ помѣщена статья математическаго содержанія профес. *L. Ansprach* «*независимыя переменныя и нѣкоторыя функціи*», чуждая характера моихъ библиографическихъ очерковъ и въ опѣнкѣ каковой считаю себя некомпетентнымъ.

(Р. 187—209). *I. Douglos*. «Соотношеніе между доставкой по желѣзнымъ дорогамъ и рудничною и металлургическою промышленностью въ Соединенныхъ Штатахъ».

(Р. 210—213). *O. Derclaye*. «Гидравлическая закладка выработанныхъ пространствъ на рудникѣ *Myslowitz* (въ *Верхней Силезіи*)».

Въ этой статьѣ обращено особое вниманіе на устройство *футеровки* для трубъ, служащихъ для доставки водою закладки <sup>1)</sup> въ рудничныя выработки, въ видахъ уменьшенія ихъ порчи. Введеніе гидравлической закладки при разработкѣ каменноугольныхъ пластовъ мощностью въ 8 и 11 *т.*, послѣдовательными слоями на коняхъ *Масловитцъ* въ 1900 году имѣло значительное увеличеніе потребности въ трубахъ. Тогда, какъ при примѣненія глинистыхъ матеріаловъ истираніе трубъ было *нормальное*, съ введеніемъ мелкаго песка, щебня, золы и шлаковъ отъ паровыхъ котловъ, истираніе трубъ быстро возросло. Чугунныя трубы, употреблявшіяся въ началѣ, при дневной производительности 1.000 *т.*<sup>3</sup>, при толщинѣ стѣнокъ въ 10 *мм.*, черезъ 3 мѣсяца утонялись до 4 *мм.*, и бывали случаи излома трубъ подъ большимъ давленіемъ на мелкіе куски, что опасно для жизни рабочихъ. Поэтому чугунныя трубы были замѣнены желѣзными *маннесмановскими* трубами безъ шва, толщиной 8 *мм.*, при внѣшнемъ діаметрѣ 203 *мм.* Для полученія равномернаго истиранія по всей окружности, приходилось много разъ трубы поворачивать около своей оси. Продолжительность службы подобныхъ трубъ при дневной производительности въ 1.000 *т.*<sup>3</sup>  $= 9-11$  мѣсяцевъ. Въ среднемъ, послѣ 10 мѣсяцевъ службы приходилось мѣнять всѣ трубы.

На второмъ году работъ съ гидравлической закладкой, на рудникѣ въ *Масловитцахъ* было въ дѣйствіи трубъ общей длиною въ 6.000 *т.* Главная вѣтвь въ 3.500 *т.* дѣйствовала непрерывно и побочныя 2.500 *т.* періодично, 1 до 2 дней въ недѣлю. Къ концу 1902 года, главная вѣтвь почти совершенно истерлась, и на замѣну ея новыми потребовалось 40.000 марокъ. Явилась идея предохранять трубы отъ истиранія посредствомъ *внутренней футеровки* изъ матеріала болѣе дешеваго, нежели желѣзо. Были испытаны футеровки изъ *стекла*, *фарфора*, *фаянса*, *стали* и различныхъ сортовъ *дерева*. Нап-

<sup>1)</sup> Т. е. закладочнаго матеріала.

лучшею оказалась футеровка изъ *дубоваго дерева*, изъ отдѣльныхъ трапецидальнаго сѣченія планокъ, толщиною 20 *мм.*, съ волокнами расположенными *нормально* къ оси трубы (Pl. 6). На этой таблицѣ труба представлена въ поперечномъ и продольномъ разрѣзѣ. Такая футеровка столь же прочна, какъ и голая стальная труба. При денной производительности въ 1.000 *м.<sup>3</sup>*, обыкновенно срокъ службы такой футеровки = 10 мѣсяцевъ. Трубы съ подобной футеровкой, приобрѣтенныя въ 1902 году, при замѣнѣ нѣсколько разъ износившейся футеровки новою, вполне сохранились и до настоящаго времени.

Вотъ результаты дѣйствія:

Г о д а.	Стоимость приобрѣте- нія трубъ марки.	Уголь, добы- тый съ по- мощ. ги- дравл. за- кладк. тонны	Стоимость трубъ на 100 тоннъ угля(марки).	П Р И М Ѣ Ч А Н І Я.
1902	110.448	536.929	20.57	Періодъ опытовъ съ различными матеріалами.
1903	60.070	639.629	9,43	Начало введенія деревянной футеровки.
1904	50.603	737.405	6,87	Приобрѣтеніе новыхъ трубъ и футеровка старыхъ.
1905	38.289	711.795	5,38	Приобрѣтеніе новыхъ трубъ и футеровка старыхъ.
1906	37.001	742.023	4,99	Окончаніе ремонта; всѣ трубы снабжены деревян. футеровкой.

*Т. XIX, № 3 (сентябрьская книжка). (Р. 221—269).* Вторая часть (продолженіе капитальной статьи *A. Wildiers*): «*Устройства для гидравлической закладки выработанныхъ пространствъ въ рудникахъ пустою породой*».

Не имѣя возможности дать описаніе многочисленныхъ подобныхъ устройствъ со времени введенія гидравлической закладки, авторъ ограничивается описаніемъ только *типическихъ* устройствъ, видѣнныхъ имъ, и къ которымъ могутъ быть подведены и всѣ остальные. Всѣ сюда относящіеся устройства авторъ подраздѣляетъ: на *поверхностныя*, *смѣшанныя* и *подземныя*. Статья эта сопровождается 7-ью таблицами чертежей (Pl. 7—13) различныхъ устройствъ. На (pl. 7, fig. 25—26—27) весьма наглядно представлена профиль мѣстности рудника *Petite-Rosselle* (въ нѣмецкой Лотарингіи), на которой видна каменоломня съ добычей песка, который по наклонному водостоку, съ уклономъ 0,1, направляется въ ниже расположенную вертикальную воронку, гдѣ на рѣшеткѣ удерживаются крупныя части, а мелочь вмѣстѣ съ водою направляется трубами внизъ, въ рудничныя выработки. Изъ наклонныхъ выработокъ закладочный матеріалъ постукаетъ вертикально трубами чрезъ шахту № 1 въ ниже лежащія выработки. Далѣе идетъ описаніе устройствъ *Myslowitz* (въ Верхней Силезіи) въ *Саарбрюкенѣ*, въ *Нижней Силезіи*, въ *Моравіи* и проч.: въ нѣкоторыхъ случаяхъ матеріалъ представляется въ мелкомъ состояніи и идетъ прямо въ употребленіе, въ другихъ же случаяхъ матеріалъ болѣе крупный приходится подвергать механической подготовкѣ *дробленіемъ* и *просиваніемъ*. Матеріалъ доставляется вагонетками въ опрокидыватель и по *наклонному грохоту* болѣе крупный скатывается въ дробильный приборъ (*дробилку, дезинт-*

сграторъ), а мелочь, прошедшая чрезъ грохотъ идетъ прямо въ употребленіе (см. Pl. 10, fig. 46).

На Pl. 12 представлено подобное устройство въ *Witkowitz'*ъ, въ *Моравіи*.

Настоящая статья (съ первою частью и съ будущимъ продолженіемъ), представляя детальное описаніе различныхъ способовъ гидравлической закладки, можетъ съ пользою служить и при составленіи соотвѣтствующаго отдѣла для курса горнаго искусства.

(Р. 270—284). *E. Prost*: «О возможности понизить электромагнитнымъ путемъ содержаніе золы въ уголь».

Вдаваясь въ детали разбора полученныхъ результатовъ <sup>1)</sup> при опытахъ автора я не буду, но приведу тѣ окончательныя заключенія, къ которымъ пришелъ покуда самъ авторъ. При настоящихъ условіяхъ электромагнитнаго (т. е. сухого) обогащенія угля, въ отношеніи стоимости оно не можетъ конкурировать съ промывкой, слѣдовательно и замѣнить эту послѣднюю. Въ будущемъ, при усиленіи и усовершенствованіи электромагнитныхъ приборовъ, опыты могутъ быть возобновлены съ большими шансами на успѣхъ. Въ сухомъ обогащеніи угля авторъ усматриваетъ слѣдующія достоинства:

1) Сухое обогащеніе имѣетъ значеніе при фабрикаціи кокса. Многіе коксовые угли не могутъ быть промываемы безъ потери свойства спекаемости.

Напримѣръ, въ *Бельгіи*, при годичной производительности кокса въ 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> милліона тоннъ, большинство углей должно поступать въ коксовальныя печи въ томъ видѣ, какъ они добыты на копи, со всѣми минеральными примѣсями.

Будучи подвергнуты мойкѣ, они не даютъ кокса. Поэтому, если уголь богатъ золою, то и коксъ будетъ заключать много золы, что понижаетъ его достоинство. Въ этомъ случаѣ сухое обогащеніе, ни въ чемъ не измѣняетъ свойства угля. Но даже и въ тѣхъ случаяхъ, когда коксовый уголь пригоденъ для промывки, сухое обогащеніе представитъ значительныя выгоды. Извѣстно, что одно изъ условій для полученія кокса хорошаго качества, это быстро нагрѣть уголь до красна (технической терминъ *схватить* его «*de la Saisir*»).

Для этого необходимо, чтобы между двумя послѣдовательными операціями печь остывала возможно меньше. Этого гораздо лучше можно достигнуть при нагрузкѣ сухого, нежели влажнаго угля, поступающаго изъ мойки, при чемъ для испаренія влажности требуется затрата большого количества тепла. Самая же испаряемость влажности парализуетъ спекаемость угля. Авторъ высказываетъ предположеніе, что въ будущемъ, при сухомъ обогащеніи, возможно будетъ коксовать угли съ малымъ содержаніемъ летучихъ веществъ, признаваемыхъ въ настоящее время непригодными для коксованія.

(Р. 285—302). «О добычѣ нефти въ *Румыніи*».

Т. XX, № 1 (октябрьская книжка).

(Р. 1—25). Продолженіе статьи *A. Wildiers*: «гидравлическая закладка». Статья эта сопровождается тремя таблицами чертежей, Pl. 1—2 и 3. Здѣсь описываются устройства на коняхъ: *Pluto*, *Fürstenstein*, *Georg-Viktor*, *Salzer & Neuaek*, *Bonifacius* и проч.

(Р. 26—47). *G. van de Weyer*: «успѣхи въ центральномъ отопленіи».

Въ этой статьѣ, сопровождаемой Pl. 4, разсматриваются различныя системы центрального отопленія многоэтажныхъ зданій. Наиболѣ распространенныя въ настоящее время системы суть: паровое и водяное отопленіе низкаго давленія. На континентѣ Европы исключительно примѣняется (90%) паровое отопленіе, а въ *Америкѣ* и *Англіи* отопленіе горячей водою. Теплота, доставляемая водянымъ отопленіемъ менѣе возвышенная и, слѣдовательно, болѣе пріятная, нежели при паровомъ отопленіи. Въ системѣ пароваго отопленія низкаго

<sup>1)</sup> Статья сопровождается химическими анализами испытанныхъ углей и продуктовъ электромагнитнаго обогащенія.

давленія, называемой также системой *свободнаго воздуха* (*à air libre*), (фиг. 3), паровой котель устанавливается въ подвальномъ этажѣ; отъ него идетъ главная вертикальная труба чрезъ всѣ этажи, и отъ нея боковыя вѣтви къ *батареямъ*. Паръ, вытѣсняя воздухъ изъ трубъ, конденсируется, и конденсаціонная вода вмѣстѣ съ воздухомъ поступаетъ въ главную отводящую трубу.

Каждая батарея имѣетъ *регулирующій* паровой клапанъ, не допускающій избытка пара, такъ что въ отводящія трубы поступаетъ только конденсаціонная вода безъ пара. Чтобы устранить возможность потери пара въ устьи главной отводной трубы, въ концѣ ея устраивается сифонъ надлежащей высоты. На фиг. 5 показана система водяного отопленія.

Въ этой системѣ трубы вполнѣ заполнены водою. Она состоитъ изъ главной трубы, подводящей горячую воду, распределительныхъ трубъ съ батареями, обратной трубы съ охлажденной водою и расширительнаго сосуда. При нагрѣваніи вода расширяется на  $\frac{1}{23}$  часть своего объема и избытокъ ея объема имѣетъ помѣщеніе въ этомъ сосудѣ. Диаметръ трубъ при водяномъ отопленіи болѣе, нежели при паровомъ. При большихъ устройствахъ диаметръ трубъ выходитъ значительнымъ и стоимость устройства значительно возрастаетъ.

Въ подобныхъ случаяхъ слѣдуетъ прибѣгать къ системѣ *Barker* съ *усиленной циркуляціей* воды, изображенной на фиг. 6—7, Pl. 4, представляющей и многія другія выгоды надъ обыкновеннымъ водянымъ отопленіемъ. Для надлежащей циркуляціи воды въ трубахъ, температура нагрѣтой воды должна быть не менѣе 75° Ц. въ котлѣ. Въ системѣ *Barker'a*, напротивъ того, циркуляція воды совершенно не зависитъ отъ температуры воды, которая можетъ быть 50° и менѣе. При этой системѣ нѣтъ надобности, подобно прежнимъ системамъ, помѣщать котель въ подвальномъ этажѣ; онъ можетъ быть установленъ въ любомъ этажѣ зданія. Диаметръ трубъ при этой системѣ значительно мевьше не только по сравненію съ обыкновеннымъ водянымъ и даже паровымъ отопленіемъ. Скорость циркуляціи воды въ трубахъ при обыкновенномъ водяномъ отопленіи среднимъ числомъ около 0,25 *м.* въ секунду, въ системѣ же *Barker'a* она доходитъ до 2,5 *м.*, подъ совокупнымъ вліяніемъ напора воды въ 1,5 *м.* въ резервуарѣ *R*, помѣщен. въ верхнемъ этажѣ, и разрѣженія въ 30 ст. въ другомъ резервуарѣ *C*<sub>1</sub>, расположенномъ нѣсколько ниже и въ которомъ происходитъ конденсація пара водою, поступающею изъ обратныхъ трубъ водяного отопленія. Разрѣженію 30 ст. соответствуетъ давленію столба воды 4,5 *м.*, который вмѣстѣ съ 1,5 *м.*, даетъ общій напоръ въ 6 *м.*, свыше  $\frac{1}{2}$  атмосферы, на счетъ которыхъ и происходитъ дѣятельная циркуляція воды въ трубахъ.

Далѣе, я только упомяну о слѣдующихъ двухъ статьяхъ.

(Р. 48—64). Добыча *лигнита* въ Румыніи, и (р. 65—73): фильтр *Dunkelberg'a* для механическаго и химическаго очищенія воды, идущей для питанія паровыхъ котловъ. Чертежъ фильтра изображенъ на стр. 69.

Т. XX, № 2 (ноябрьская книжка). (Р. 1—132). А. *Bordeaux*: «*Мѣдные и серебряные рудники въ Мексикѣ*». Эта статья не подлежитъ моей рецензіи и я ограничусь только указаніемъ на нее. Въ продолженіе многихъ столѣтій въ производствѣ серебра *Мексика* занимаетъ *первое* мѣсто. Въ послѣдніе 2—3 года она заняла второе мѣсто по производству мѣди. По золоту она занимаетъ *седьмое* мѣсто и производительность его постоянно возрастаетъ. Капиталъ, затраченный въ рудничномъ и заводскомъ дѣлѣ, превышаетъ 1,25 милліарда франковъ.

(Р. 133—182). Pl. 7—8—9. А. *Genart*: «*Центробѣжные насосы высокаго давленія для отлива воды изъ рудниковъ*».

Одноколесные центробѣжные насосы, называемые также насосами низкаго давленія, примѣняются для высоты подъема до 50 *м.* и только въ послѣдніе годы стали примѣнять

многоколесные насосы высокого давления. Въ примѣненіи электромоторовъ, однимъ колесомъ можно поднимать воду на 100 *m.* высоты. Комбинируя же между собою нѣсколько колесъ, насаженныхъ на одной оси, при чемъ вода послѣдовательно переходитъ отъ перваго до послѣдняго колеса, высота подъема можетъ быть увеличена: : числу колесъ. Если одно колесо при  $n$  оборотахъ поднимаетъ воду на высоту  $h$  *m.*, то насосъ, состоящій изъ  $n_1$  числа колесъ, при томъ же  $n_1$  поднимаетъ ее на высоту  $H = n_1 h$ , при томъ же количествѣ воды, т. е. количество воды не зависитъ отъ числа колесъ. На стр. 137—143 приведены главные данныя центробѣжныхъ насосовъ фирмы *Escher Wyss & Co*. Минутное число оборотовъ центробѣжныхъ насосовъ обыкновенно измѣняется въ предѣлахъ 500 до 3.000. При такой большой скорости наиболѣе пригодными являются *трехфазные* электро-моторы съ 50-ю періодами:

Число обор. въ минуту.	Число полюсовъ.
3.000	2
1.500	4
1.000	6

До появленія центробѣжныхъ насосовъ высокого давления, въ рудничномъ дѣлѣ примѣняли электрическіе скалковые насосы экспрессы *Riedler'a* съ 150—200 и болѣе оборотами (двойными ходами) въ минуту, но такая скорость велика для скалскъ и, напротивъ, мала для электромоторовъ, вслѣдствіе чего электрич. центробѣжные насосы высокого давления получили на рудникахъ отличный пріемъ, хотя полезное ихъ дѣйствіе нѣсколько ниже, нежели скалковыхъ насосовъ.

Главное различіе между различными системами центробѣжныхъ насосовъ заключается въ способѣ устраненія осевого давления воды.

Въ системѣ *Sulzer'a* колеса располагаются группами попарно и вода входитъ около центра колесъ съ двухъ противоположныхъ сторонъ (Pl. 7, fig. 2—3), для насоса съ горизонтальною осью и fig. 4 для насоса съ вертикальною осью. На этой же таблицѣ имѣются чертежи центробѣж. насоса высокого давления *Ramo*, *Ланга*, *Jaeger'a* и проч. При минутномъ числѣ оборотовъ 1.000 до 1.500, на каждое колесо *Sulzer* полагаетъ высоту подъема воды (давления) въ 40—50 *m.*

Насосъ о 6 колесахъ поднимаетъ воду на 240 до 300 *m.* На Pl. 8 изображены всѣхъ центробѣжные насосы, употребляемые при углубкѣ шахтъ. На фиг. 11 до 27 въ текстѣ приведены различныя примѣры центробѣжныхъ насосовъ высокого давления съ горизонтальною осью. На фиг. 11 представленъ 12 колесный насосъ, извлекающій въ минуту 2 *m.*<sup>3</sup> воды съ глубины 430 *m.* На фиг. 17 насосъ *Ramo* въ 500 силъ, извлекающій при 1.380 об. въ минуту 11,5 *m.*<sup>3</sup> съ глубины 140 *m.*

Послѣднія страницы статьи (172—182) посвящены опытамъ надъ опредѣленіемъ полезнаго дѣйствія центробѣжныхъ насосовъ. Скалковые электрическіе насосы даютъ 75% <sup>1)</sup> полезнаго дѣйствія, а центробѣжные на нѣсколько % меньше. Вотъ примѣрныя данныя для таковыхъ:

1) Центробѣжная станція	{ паров. машина . . . . . 90%
	{ динама. . . . . 91 »
2) Провода (канатъ высокаго напряженія)	. . . . . 98 »
3) Подземная установка	{ электро-моторъ . . . . . 93 »
	{ насосъ . . . . . 75 »
<hr/> 57,8%	

<sup>1)</sup> Полезное дѣйствіе мотора при этомъ не включено.

Несмотря на нѣсколько меньш. коэфф. полезнаго дѣйствія, электрическіе центробѣжныя насосы имѣютъ преимущество: 1) стоимость ихъ около  $\frac{1}{2}$  противъ скалковыхъ насосовъ; 2) они требуютъ в. ограниченнаго помѣщенія.

Настоящая статья весьма полезна въ качествѣ руководства при проектированіи рудничныхъ центробѣжныхъ насосовъ.

(Р. 183—208). А. Habets: «Углубленіе шахтъ въ плавучихъ породахъ».

Эта статья составлена на основаніи X-го конгресса нѣмецкихъ рудокоповъ, имѣвшаго мѣсто въ *Eisenach*, отъ 9 до 12 сентября 1907 г., на которомъ возникла счастливая мысль соединить вмѣстѣ всѣ документы, касающіеся проводки шахтъ въ плавучихъ породахъ.

Т. XX, № 3 (декабрьская книжка) (р. 213—265). Продолженіе и окончаніе капитальной статьи А. Wildiers: «гидравлическая закладка пустой породой выработанныхъ пространствъ въ рудникахъ». На стр. 213 приведена таблица, указывающая на сравнительную стоимость ручной и гидравлической закладки.

Въ первомъ случаѣ стоимость въ различныхъ рудникахъ измѣняется въ предѣлахъ 0,518 до 3,16 франк. на 1 тонну (или  $m.^3$ ) добытаго угля, а во второмъ 0,394 до 2,95 франк. При этомъ, однако, слѣдуетъ сдѣлать замѣчаніе, что въ пользу гидравлической закладки нужно отнести еще меньшія суммы, расходуемыя на крѣпленіе и содержаніе выработокъ, потому что при гидравлической закладкѣ крѣпъ и барьеры могутъ служить по нѣсколько разъ. На стр. 216—217 изображены діаграммы расхода воды соотв. данному количеству песка. О различныхъ методахъ разработки, примѣняемыхъ при гидравлической закладкѣ, я умалчиваю, потому что это относится къ специальности горнаго искусства.

(Р. 266—282). I. Wuillot: «Экспурсія на рудникахъ Вестфалии».

Администрація рудниковъ анонимнаго общества *Helchteren* и *Zolder* предъ устройствомъ своихъ рудниковъ около *Лимбурга* рѣшила командировать делегацію инженеровъ въ Вестфалію, для осмотра нѣкоторыхъ большихъ рудниковъ Вестфалии современнаго устройства. Эта делегація состояла изъ 7 специалистовъ, которыми и были осмотрѣны 6-ть рудниковъ. Суточная производит. осмотренныхъ рудниковъ измѣнялась отъ 1.200 до 2.050 *t.* угля, но они могутъ ее увеличить до 3.000 и 4.000 *t.* Средняя дневная производительность на одного подземнаго рабочаго 1,1 до 1,2 *t.* угля. Наибольшее число рабочихъ на 1 рудникъ = 2.800 чел. За исключеніемъ одного рудника, всѣ остальные имѣютъ по 2 шахты, изъ которыхъ одна служитъ для входа и другая для выхода воздуха. Первая въ то же время служитъ и подъемной шахтой. Провѣтривающая шахта снабжена клапаномъ *Briarfa* или другимъ подобнымъ устройствомъ. Другого пазначенія она покуда не имѣетъ, но въ будущемъ (лѣтъ черезъ 15—20) ее предполагается посвятить подъему угля и проч. матеріаловъ и передвиженію рабочихъ. Діам. шахтъ, смотря по ихъ назначенію, измѣняется отъ 4,50 *m.* до 6,60 *m.*

Такъ какъ въ этотъ срокъ машины состарятся, то предполагается затѣмъ измѣнить роль шахтъ такъ, что воздушная шахта сдѣлается главной.

Копры вездѣ металлическіе, высотой около 35 *m.* Устье шахты находится на 9 *m.* надъ почвой, слѣд.: отъ устья шахты до оси напавл. шкивовъ остается 26 *m.* Большая часть подъемныхъ машинъ электрическія съ шкивомъ (барабаномъ) діам. 6,5 *m.* по системѣ *Кюере*. Максимальная скорость подъема 14 до 20 *m.* Всѣ онѣ снабжены указателями и индикаторомъ скорости системы *Karlka*. Тормазы дѣйствуютъ сгущеннымъ воздухомъ.

Клѣти сдѣланы изъ плоскаго желѣза, и на длинныхъ сторонахъ они обшиты листовымъ дырчатымъ желѣзомъ. Подвѣшены клѣти къ канату посредствомъ системы винтовъ, допускающихъ нѣкоторую регулировку ихъ положенія. Вагонетки вѣсомъ 350—400 *kg.* вмѣщаютъ 500—550—600 и даже 775 *kg.* полезнаго груза. Разстояніе между осями колесъ 400 до 450 *mm.*, что облегчаетъ маневрированіе вагонетками. Вагонетки сдѣланы изъ гальванизиро-

ваннаго желѣза и размѣры ихъ весьма различны, въ зависимости отъ размѣровъ шахтъ:  $2.000 \times 650 \times 800$  *mm.* (высот.) и  $1.600 \times 830 \times 900$  *mm.* (высот.). Направляющія деревянныя, укрѣпленныя къ металлическимъ перекладамъ концами, задѣланными въ кладку стѣнъ шахты. Нигдѣ нѣтъ механической откатки вагонетокъ: она повсюду совершается вручную.

Подземная доставка на большія разстоянія совершается безконечными канатами, двигающимися отъ электромоторовъ, нитаемыхъ электрической энергіей съ поверхности. Скорость вагонетокъ 0,30 до 0,50 *m.*

На рудникѣ *Schamrock* кромѣ того употребляются локомотивы: *бензиновый* и *электрическій*. По сіе время не устроено никакихъ механизмовъ для передвиженія рабочихъ.

*Водоотливъ*. Посѣщенные рудники еще не были снабжены водоотливными средствами, исключая рудника *Courl*, гдѣ установлены электрическіе центробѣжные насосы. По отзыву инженеровъ примѣненіе подобныхъ насосовъ день отъ дня распространяется.

*Провѣтриваніе*. Во всѣхъ посѣщенныхъ рудникахъ имѣются электрическіе вентиляторы съ непосредственнымъ дѣйствіемъ электромотора. Вентиляторовъ имѣется по два, изъ которыхъ одинъ запасной.

Разрѣженіе зависитъ отъ эквивалентнаго отверстія рудника и измѣняется отъ 100 до 270 *mm.* (по водѣ) и въ нѣкоторыхъ случаяхъ предвидѣно 400 *mm.* Вентиляторы системы *Rateau* и *Capell* съ минутнымъ расходомъ воздуха 5.000 до 10.000 *m.*<sup>3</sup>. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ для рациональнаго измѣненія расхода воздуха имѣются особыя электрическія приспособленія.

(*P.* 283—290). Pl. 12, fig. 1—3. Дробильная мельница системы *Dekeyser* и *Verbeke* для обработки золотоносныхъ рудъ.

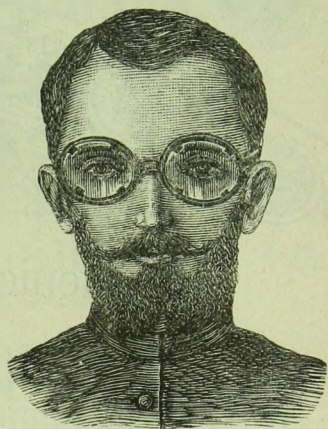
(*P.* 299—309). Новый способъ измѣренія расхода воды въ небольшихъ каналахъ. Самый простой, но и наименѣе точный способъ заключается въ опредѣленіи скоростей воды поплавкомъ. Неточность зависитъ отъ того, что скорость различныхъ струй данной поперечной профили не одинакова. Совершенно другого результата можно достигнуть, производя измѣреніе вмѣсто поплавка *экраномъ*, занимающимъ всю поперечную профили канала, слѣдов. находящимся подъ дѣйствіемъ всѣхъ скоростей воды данной поперечной профили, см. фиг. 1—3, стр. 300 и фиг. 1—3, стр. 302—304.



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

## ЗАЩИЩАЮЩІЯ ОЧКИ:

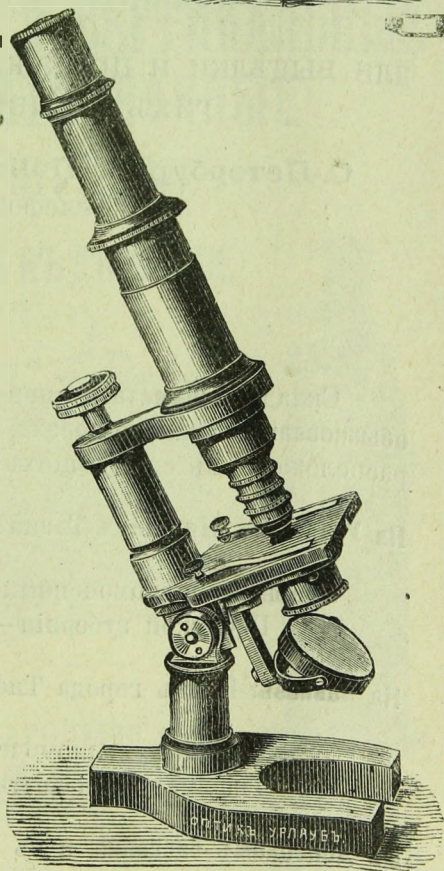
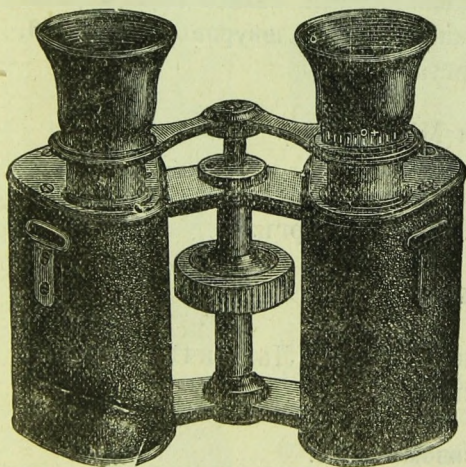
1) для защиты отъ сильнаго свѣта при освѣщеніи разработки розсыпей разносомъ; 2) при взрывчатыхъ подземныхъ разработкахъ рудныхъ мѣсторожденій и розсыпей; 3) при химической обработкѣ рудъ, шламовъ и эфелей и 4) при сплавѣ и аффинажѣ золота — у горновъ, тиглей, муфельныхъ и электрическихъ печей. Впервые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



Компасы для горныхъ изысканій, готовальни  
кюрвиметры и проч.

## БАРОМЕТРЫ—

Бинокли,  
лупы,  
микроскопы,  
подзорныя трубы,  
телескопы.



**Оптикъ И. Я. Урлаубъ.**

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

При заказахъ просить ссылаться на это объявленіе.

Каталоги высылаются бесплатно, по востребованію.



Правленіе акціонернаго общества

„Б. И. ВИННЕРЪ“

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

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

Склады динамита съ принадлежностями, бѣлаго горн. пороха, обыкновеннаго миннаго пороха, зажигательныхъ шнуровъ и капсюлей, расположены въ слѣдующихъ мѣстахъ:

На Уралѣ: Въ Нижнемъ-Тагилѣ и Миассѣ.

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.

ТЕЛЕФОНЪ № 5-57.

Котельный заводъ

въ Москвѣ близъ

Симонова монастыря.

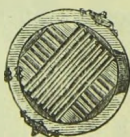
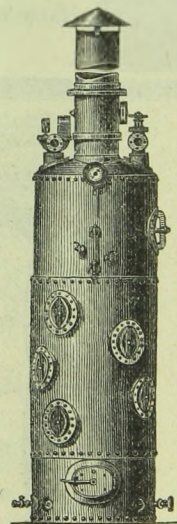
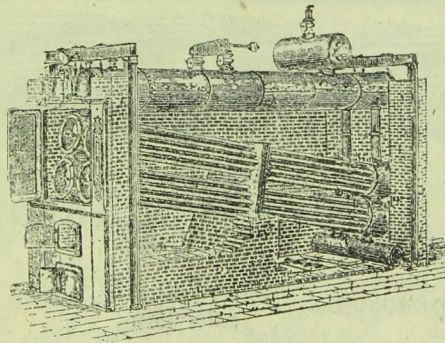
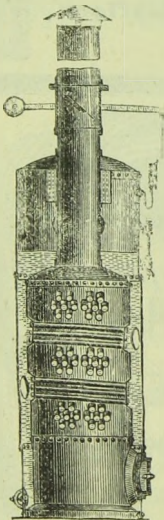
Отдѣленіе

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

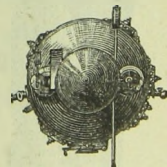
ТЕЛЕФОНЪ № 4-22.

## КОТЛЫ ПАРОВЫЕ ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ И ВЕРТИКАЛЬНЫЕ УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫЕ системы „ШУХОВА“.

3850 КОТЛОВЪ ВЪ ДѢЙСТВІИ.



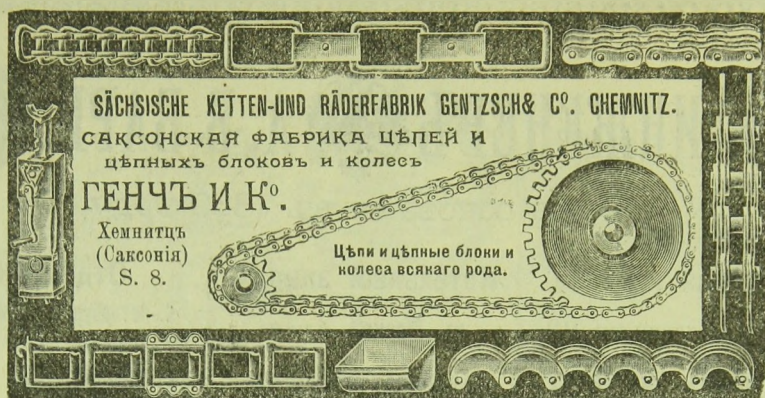
Патентованные ПАРОПЕРЕГРѢВА-  
ТЕЛИ со стальными литыми коллек-  
торами и цѣлнотянутыми трубами (безъ  
шва) для нагрѣва пара до 400° С.  
безъ заполнения ихъ водою, устана-  
вливаемые въ котлахъ и самостоятельно.



Адресъ для телеграммъ.

Москва—ИНЖБАРИ.

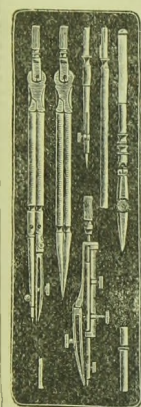
Петербургъ—ИНЖБАРИ.



**SÄCHSISCHE KETTEN-UND RÄDERFABRIK BENTZSCH & CO. CHEMNITZ.**  
**САКСОНСКАЯ ФАБРИКА ЦѢПЕЙ И**  
**цѣпныхъ блоковъ и колесъ**  
**ГЕНЧЪ И К<sup>о</sup>.**  
 Хемницъ  
 (Саксонія)  
 S. 8.

Цѣпи и цѣпные блоки и  
 колеса всякаго рода.

10



**К. Рифлеръ—Gl. Riefler.**  
 Нессельвангъ и Мюнхенъ—Nesselwang u. München  
 Точныя готовальни.

Точные

Секундо-маячные

Никеле-стальные

Уравнительные маятники

Парижъ 1900

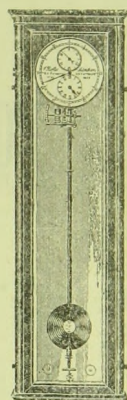

Ст. Луи 1904

Grand Prix.

Настоящіе инструменты Рифлера мѣчены маркою „Riefler“

Иллюстриров. прейсъ-куранты бесплатно.

5

**Проволочные Канаты.**

Проволочн.-  
 Плетни,  
 Пояса,  
 Погообтиратели,  
 Вережки.

Стальные  
 Колочія  
 Проволоки,  
 Проволока  
 для  
 Укупорки.

Желѣзные заборы и Предохран. Ограды  
 изъ Проволочн. Плетня,  
 и проѣ. и проѣ.

Прейсъ-куранты и образцы  
 безвозмездно и франко.

**ВЛОЦЛАВСКИЙ  
 ПРОВОЛОЧНЫЙ  
 ЗАВОДЪ.  
 К. КЛЯУКЕ.  
 Влоцлавскъ,  
 Варш. губ.**

РУССКОЕ ОБЩЕСТВО  
**„ВСЕОБЩАЯ КОМПАНИЯ  
 ЭЛЕКТРИЧЕСТВА“.**

„А. Е. Г.“

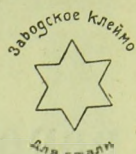
Заводы въ Ригѣ.

(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.



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

СОБСТВЕННЫЕ КОНТОРЫ И СКЛАДЫ:

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

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

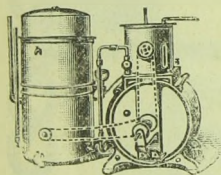
ИЗГОТОВЛЯЕМОЙ НА КАЗЕННОМЪ ЗЛАТОУСТОВСКОМЪ ЗАВОДѢ  
по способу „БѢЛЕРА“.

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

Цѣны сообщаются по запросу.

Адресъ для телеграммъ: „Стальбелеръ“.

9



## 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 заво-  
довъ, фабрикъ и мануфактуръ всякаго рода. Пирометры Ле-Шателье,  
калориметры Штаммера и Дюбеска, калор. бомбы Малера и Бертло, кегли  
Зегера и т. п.

**ПОЛНОЕ УСТРОЙСТВО ПРОБИРНЫХЪ ЛАБОРАТОРІЙ.**

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

**ГАЗОВОЗДУШНЫЙ ПРИБОРЪ „ГЕРВСТЪ“,**

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

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

Прейсъ-куранты и составленіе смѣтъ бесплатно.

—9

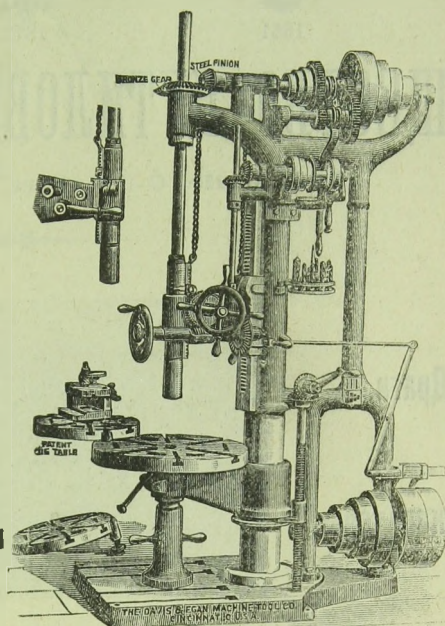
# СТАНКИ ДЛЯ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВЪ.

ПОДЪЕМНЫЯ  
ПРИСПОСОБЛЕНИЯ.

## ЭДУАРДЪ КЕРБЕРЪ.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Екатерининск каналъ, 6.



## Э. Тильмансъ и К<sup>о</sup>.

С.-Петербургъ. Адмиралтейская наб., № 6.

Стдѣль: „М“.

ГЕНЕРАЛЬНЫЕ ПРЕДСТАВИТЕЛИ

Акц. О-во Луи Шварцъ и К<sup>о</sup>.

Всемирная выставка въ Льежъ 1905 г.

Золотая и серебряная медали.

Дортмундъ (Германія).

**ДОЛГОЛѢТНЯЯ СПЕЦІАЛЬНОСТЬ:**

ПАТЕНТОВАННЫЯ, СПИРАЛЬНЫЯ, ФРИКЦИОННЫЯ МУФТЫ

**„ТРИУМФЪ“**

для всевозможныхъ цѣлей, для всякой скорости и для передачи до 10.000 л. силъ.

Примѣняются для: катеровъ и прокатныхъ станковъ для переменнаго хода, моторовъ, локомотивовъ, трансмиссій, автомобилей, рудоподъемныхъ машинъ и т. д.

Каталоги и смѣты по востребованію.



1861



1872

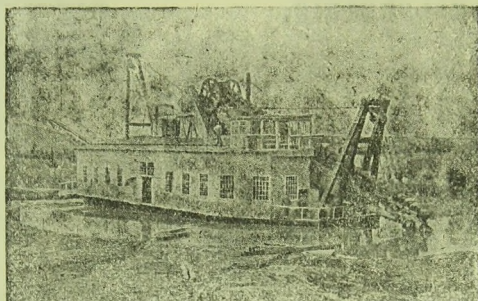


1896

# ОБЩЕСТВО ПУТИЛОВСКИХЪ ЗАВОДОВЪ.

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

Драги.



Паровые  
буры для  
развѣдокъ  
и поисковъ.

## ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ СТАЛЬ и НАПІЛЬНИКИ

ИЗГОТОВЛЯЕМЫЯ

## ОБЩЕСТВОМЪ ПУТИЛОВСКИХЪ ЗАВОДОВЪ.

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

токарныхъ, строгальныхъ, долбежныхъ, сверлильныхъ рѣзцовъ, фрезеровъ, шарошекъ, сверлъ, метчиковъ, плоскокъ, градштихелей, развертокъ, напильниковъ, ножей, вилокъ, бритвъ и др. ножевого товара, молотковъ, кувальдъ, матрицъ, штамповъ, 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 кованные и ожеженные.

### Напильники высшаго качества.

Деревянные колеса Путиловскаго завода съ металлическими ступицами; для фуруновъ, 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.

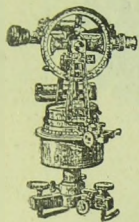
Заводъ: Спб., Петергофское шоссе № 67, Телефонъ № 251, 1529.

Адресъ для телеграммъ: Петербургъ—Путиловское.

МАГАЗИНЪ и ЗАВЕДЕНІЕ  
МАТЕМАТИЧЕСКИХЪ, ГЕОДЕЗИЧЕСКИХЪ  
и ОПТИЧЕСКИХЪ ИНСТРУМЕНТОВЪ

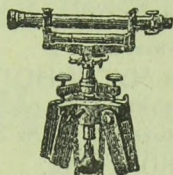
**К. РОДЕ**

С.-ПБ., Б. Итальянская, 29.



*Существуетъ*

*съ 1815 года.*



### Спеціальность фирмы:

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

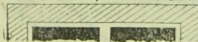
Землемѣрительн. приборы, Масштабы, Транспортиры, Готовальны и проч. Планиметры, Пантографы.

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

10



Техническ контора, инженер **БРАУНЕРЪ и ЭЛЬБЕНЪ**, С. ПЕТЕРБУРГЪ, ВОЗН. 80.3 и 76.



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,**

Сосновцы, ст. Варшаво-Вѣнской ж. д.

**МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ и ЧУГУННОЛИТЕЙНЫЙ**

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

Правленіе въ Варшавѣ. Королевская, д. № 35.

**ТЕХНИЧЕСКІЯ КОНТОРЫ:**

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

» Москвѣ: Мясницкія ворота, домъ Кабанова.

» Кіевѣ: Крещатики, домъ Вархаловскаго.

» Одессѣ, Каварменный пер., № 7.

» Екатеринбургѣ: Вознесенскій, 34.

» Харьковѣ: Сумская, № 15.

Въ Варшавѣ: Іерусалимская, № 68.

» Лодзи: Евангелицкая, 5.

» Ригѣ: Николаевская, № 9.

» Баку—Артуръ Шубертъ.

### ГЛАВНАЯ СПЕЦИАЛЬНОСТЬ:

Паровые котлы всевозможныхъ системъ. Пароперегрѣватели, подогреватели, экономайзеры питательные насосы, автоматическія котлопитающіе аппараты, водоочистительные аппараты. Полное устройство паровичень. Испытываніе и исправленіе существующихъ и неправильно дѣйствующихъ паровичень. Трубопроводы, резервуары, мосты, стропила, башни, колонны, балки. Подъемные краны всевозможныхъ системъ съ ручною и электрическою передачею. Полное оборудованіе сахарныхъ заводовъ. Аппараты для целлюлозныхъ, писчебумажныхъ, химическихъ, винокуренныхъ и пивоваренныхъ заводовъ. Полное оборудованіе доменныхъ заводовъ. Оборудованіе сталелитейныхъ и прокатныхъ заводовъ. Горнозаводскія сооруженія. 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 топковъ котловъ. Желѣзн. фланцы. Чугунное литье. Колосники обыкн. и закален. Изложницы и Валики.

Адресъ для телеграммъ: „ФИЦГАМЪ“.

12

**ПРОВОДНИКИ** изолированные всякаго рода  
для электрическаго освѣщенія и передачи  
энергіи.

**ПРОВОДНИКИ** телеграфные и те-  
лефонные.

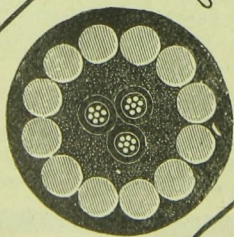
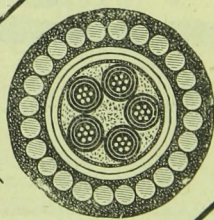
**ПРОВОДНИКИ** электросигналь-  
ные для рудниковъ.

**ПРОВОЛОКА** изолирован-  
ная для динамо-ма-  
шинъ, трансфор-  
маторовъ, звон-  
ковъ и пр.

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
СОЕДИНЕННЫХЪ КАБЕЛЬНЫХЪ ЗАВОДОВЪ

въ С.-Петербургѣ.  
Адресъ для телегр.: Кабель—Петербургъ.

Адресъ для писемъ:  
Почтовый  
ящикъ № 218.



**Троссы**

гибкіе, стальные, про-  
волочные для подвѣши-  
ванія дуговыхъ фонарей.

**Изолировочный матеріалъ:**

резина, гуттаперча-компаундъ, изоли-  
ровочная лента.

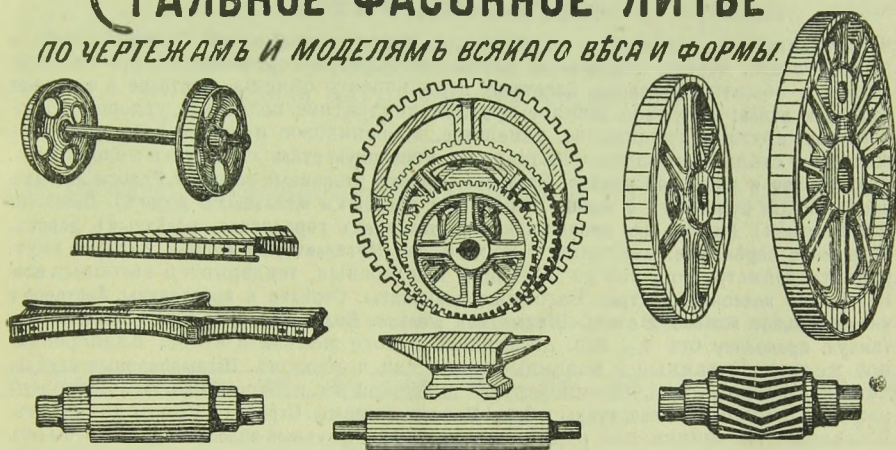


# Товарищество Московского Металлическаго Завода

Москва Мясницкая, д. Варваринскаго 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 сооруженія изъ желѣза.

## СТАЛЬНЫЕ ПРОВОЛОЧНЫЕ КАНАТЫ

СЪ ГАРАНТІЕЙ ЗА НАИВЫСШУЮ ПРОЧНОСТЬ.

## Московская Сталь \* Проволочная колючая

инструментальная, рессорная, экипажная.

ΔΔΥТММЗ I сортъ ΔΔΥТММЗ II сортъ

ИЗГОРОДЬ.

РЕЛЬСОВЫЯ СКРѢПЛЕНІЯ: костыли, болты, шурупы и пироны.

Телеграфная проволока, 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, вѣт. Адмиралтейскаго пр. 1-3. Телеф. 809.

## I. ДНѢПРОВСКІЙ ЗАВОДЪ

при станціи „Тритузная“ Екатерининской жел. дор.

Заводская Д. 3. марка желѣза.

### ИЗГОТОВЛЯЕТЪ:

Чугунъ литейный: красный и шотландскій. Чугунъ передѣльный: бессемеровскій и мартеновскій. Чугуны спеціальные: 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. Двутаковое 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 электрическихъ городскихъ желѣзныхъ дорогъ. Рельсовая скрѣпленія: накладки и подкладки. Металлическія шпалы. Бандажи внутренняго діаметра отъ 350 до 2000 мм. Паровозныя, тендерныя и вагонныя оси. Вагонные колесные центры. Вагонные полускаты. Стрѣлки и крестовины. Листовое и универсальное желѣзо и сталь. Шахматное желѣзо. Волнистое и балочное желѣзо. Катанную проволоку отъ 4,75 мм. діаметромъ литого желѣза и стали. Калиброванное желѣзо. Катанные и кованые валы для приводовъ. Штампованные издѣлія днища, крышки, лапы, штампованные швеллера и т. п. Паровые котлы обыкновенные и водотрубные. Резервуары и бани. Мостовыя фермы. Стропила. Кофры 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 каменноугольные копи и металлургическій заводъ

при станціи „Алмазная“ Екатерин. 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 спеціальные: 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—Каменское, Екатеринославской губ.; для телеграммъ: Запорожье—Каменское—Металлъ. Въ конторѣ Кадіевскихъ копей и завода: адресъ для писемъ: Кадіевка, Екатеринославской губ., для телеграммъ: Кадіевка—Кадметаллъ.

### Въ агентствахъ:

Въ Екатеринославѣ, Проспектъ, М. Ю. Карпась.  
„ 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. Фальковский.  
„ Вильнѣ, Инж. И. В. Федоровичъ.  
„ Николаевѣ, Ф. И. Фришентъ.  
„ Ригѣ, П. Стольтерфотъ и К<sup>о</sup>.

Подробные прейсъ-курранты и сортаменты высылаются бесплатно.

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

**ОТТО ЭРБЕ***въ г. Ригѣ.*

ИЗГОТОВЛЯЕТЪ:

Напильники всякіе.

Пилы для металла и для дерева.

Машинные ножи для станковъ.

Клуппы наръзные, трещетки, труборасширители, метчики, шарошки, кирки, подбойки, денселя, кувалды, молотки, зубила.

Починка круглыхъ пилъ.

Настѣлка затупленныхъ напилковъ.

Адресъ для писемъ: *Акціонерному Обществу ОТТО ЭРБЕ, г. Рига.*

Иллюстрированный каталогъ бесплатно.

—12

Акціонерное Промышленное Общество

1865—1882—1870

МЕХАНИЧЕСКИХЪ ЗАВОДОВЪ

**„ЛИЛЬПОПЪ, РАУ и ЛЕВЕНШТЕЙНЪ“****ВЪ ВАРШАВѢ.**

Основной капиталъ 2.000.000 рублей.

Заводъ существуетъ съ 1818 года.

Механическія и котельныя издѣлія.  
Товарные вагоны всякаго рода.  
Стрѣлки и принадлежности желѣзныхъ  
дорогъ.Мосты, трубы чугунныя вертикальной  
отливки отъ 1 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 Гадомирскій, Мясницкая ул., д. Микини, кв. № 7,  
въ Кіевѣ: Юліанъ Фаустиновичъ Жилинскій, Театральная ул., № 10-30, уголъ  
Фундуклевской,въ Варшавѣ, Царствѣ Польскомъ и Сѣверо-Западномъ Краѣ: Владиславъ Ивановичъ  
Хроминскій, Варшава, Вильчая, № 54 А. Телефонъ № 2500.

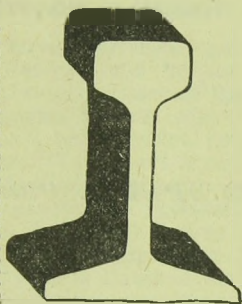
—7

# АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО „Артуръ Конпель“

Правленіе: въ С.-Петербургѣ, Невскій, 1. ♦ Заводъ: Московское шоссе, 5.

## ОТДѢЛЕНІЯ:

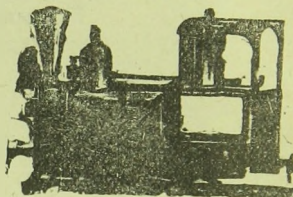
Москва, Одесса, Варшава, Рига, Харьковъ, Гельсингфорсъ, Харбинъ, Владивостокъ.



## Узкоколейныя желѣзныя дороги

для ручной, конной, паровой  
и электрической тяги.

Спеціальныя устройства для подъема, передачи и перевозки грузовъ для горнопромышленныхъ предприятий.



Драги.—Землечерпательныя машины.—Экскаваторы.—Камнедробилки.—Золотопромывательные барабаны.—Центробѣжныя сосуны.—Подъемники.

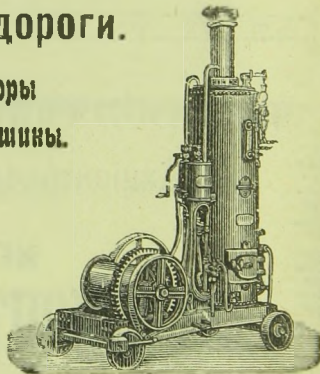
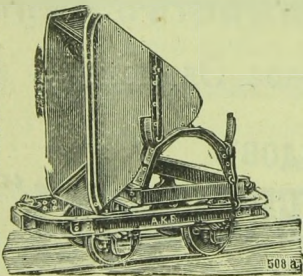
## Висячія проволочно-канатныя дороги.

Воздушные компрессоры  
и камнебурильныя машины.

Паровыя машины и  
паровыя котлы.

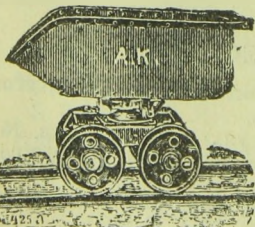
завода Акц. О-ва

въ Ригѣ



Полное оборудованіе  
горфетныхъ, кирпичедѣлательныхъ, цементныхъ,  
лѣсопильныхъ и другихъ заводовъ.

Конденсационныя, охлаждающія, и опрѣснительныя сооруженія.

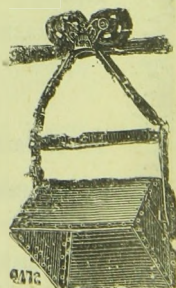


Трезорныя устройства и денежные шкафы.

Траассировочныя работы.

Желѣзныя конструкціи.

Каталоги.—Смѣты.





1882.

ТОВАРИЩЕСТВО

ЛАТУННАГО И МѢДНОПРОКАТНАГО ЗАВОДОВЪ



1896

## КОЛЬЧУГИНА.

Заводы находятся: Владимірской губ., Юрьевского уѣзда, при ст. Келерово, Московско-Ярославско-Архангельской жел. дор.

Правленіе въ Москвѣ, у Варварскихъ воротъ, домъ Страхового Общества „Якорь“.

Производительность свыше 10.000,000 рублей; рабочихъ свыше 2000 чел.

**КАБЕЛИ ГОЛЫЕ** химически-чистой мѣди и алюминіевые.  
**ШИНЫ** химически-чистой мѣди.

Изолированная проволока, шнуры и кабели для различныхъ цѣлей электротехники.

Освинцованные кабели съ джутовой, бумажной и резиновой изоляціей для всевозможныхъ напряженій.

**Телеграфные, телефонные, сигнальные, горнозаводскіе и минные кабели.**

Чугунныя рамы и крышки для кабельныхъ колодцевъ.

Кабельные распредѣлит. ящики, муфты и разн. рода арматура.

**Проволока** красной мѣди, латунная, химически-чистой мѣди для электропроводовъ, хромисто-бронзовая для телефоновъ, трелевая для трамваевъ, фосфористо-бронзовая для полотень для писчебумажныхъ фабрикъ, никелиновая для реостатовъ, мельхіоровая, томпаковая и алюминіевая.

**Бѣлый металлъ** для подшипниковъ.

**Фосфористая бронза.**

**Припой.**

**Желоба** мѣдные для калильных машинъ.

**Листы и круги** красной мѣди желтой (латуни), мельхіоровые и томпаковые.

**Чистый никкель** въ листахъ и проволокахъ, никкелевые аноды вальцованные и литые.

**Палки** красной мѣди, желтой (латунныя) и мельхіоровыя.

**Самоварныя части и посуда** изъ красной мѣди, латуни, томпака, мельхіора, никкеля и алюминіи.

**Пояски** красной мѣди для снарядовъ.

**Мѣдныя паровозныя топки.**

**СЪ ЗАПРОСАМИ И ЗАКАЗАМИ СЛѢДУЕТЪ ОБРАЩАТЬСЯ ВЪ ПРАВЛ. ТОВАРИЩЕСТВА.**

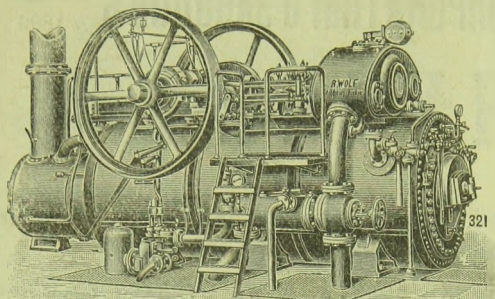
Прейсъ-курантъ высылается по требованію.

Миланъ 1906: Grand Prix.

**Р. ВОЛЬФЪ.**

МАГДЕБУРГЪ—БУКАУ.

(Германия).



Отдѣленія:

МОСКВА. Мясницкая. д. Мишина.  
С.-ПЕТЕРБУРГЪ, Николаевская, 9.  
КІЕВЪ. Пушкинская, 6.

**ЛОКОМОБИЛИ**

на ножкахъ и колесахъ съ насы-  
щеннымъ и

**ПЕРЕГРѢТЫМЪ ПАРОМЪ**

до 500 лощ. силъ.

**ВЫГОДНѢЙШІЕ ДВИГАТЕЛИ СОВРЕМЕННОСТИ.**

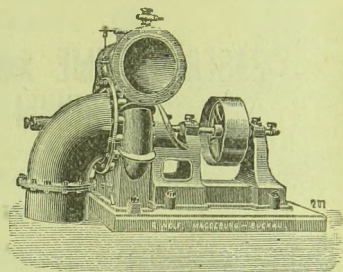
Простой уходъ, абсолютная надежность, большой запасъ  
силы, примѣненіе любого топлива, утилизація пара для  
отопленія и др. надобностей.

**ЦЕНТРОБѢЖНЫЕ НАСОСЫ**

для низкаго и высокаго давленія, лучшая и самая дешевая  
система насосовъ для осушительныхъ и оросительныхъ  
сооруженій, водокачекъ и т. п.

**ПАРОВЫЕ КОТЛЫ**

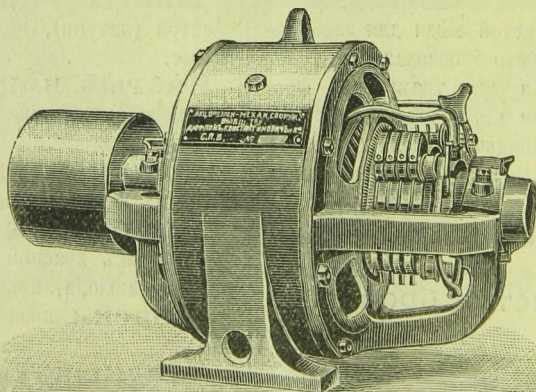
съ перегрѣвателемъ пара и безъ оного.

Построено локомотивовъ болѣе чѣмъ на  $\frac{1}{2}$  милліона силъ**АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО****ЭЛЕКТРО-МЕХАНИЧЕСКИХЪ СООРУЖЕНІЙ**

БЫВШ. Т-ВО

**Дюфлонъ Константиновичъ и К<sup>о</sup>.****ЭЛЕКТРИЧЕСКІЕ  
НАСОСЫ,****ТУРБИНЫ,  
ВЕНТИЛЯТОРЫ,****ЛЕБЕДКИ,  
СВЕРЛИЛЬНЫЯ****МАШИНЫ**

И Т. П.

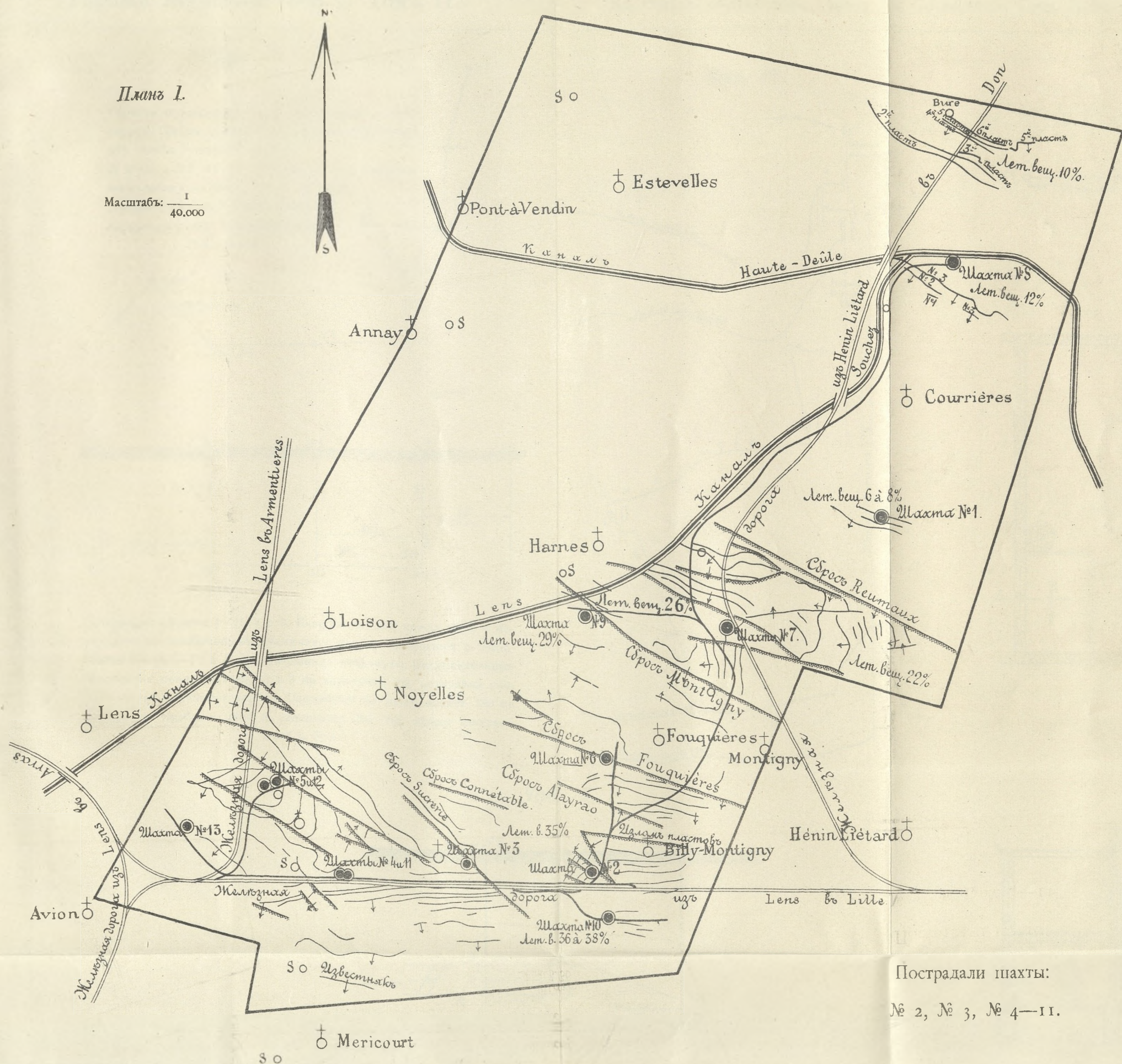
**ДИНАМО-****МАШИНЫ****И ЭЛЕКТРО-****ДВИГАТЕЛИ****ПОСТОЯННАГО****И ПЕРЕМѢННАГО,****ТРЕХФАЗНАГО****ТОКОВЪ, ВСѢХЪ****НАПРЯЖЕНІЙ.**

Правленіе и заводы въ С.-Петербургѣ, Аптекарскій островъ, Лопухин-  
ская ул., № 8, собств. домъ. Телефонъ 206—26.

Отдѣленіе въ Москвѣ: Чистые пруды, домъ Телешовой.  
Телефонъ № 564.

Планъ I.

Масштабъ:  $\frac{1}{40,000}$

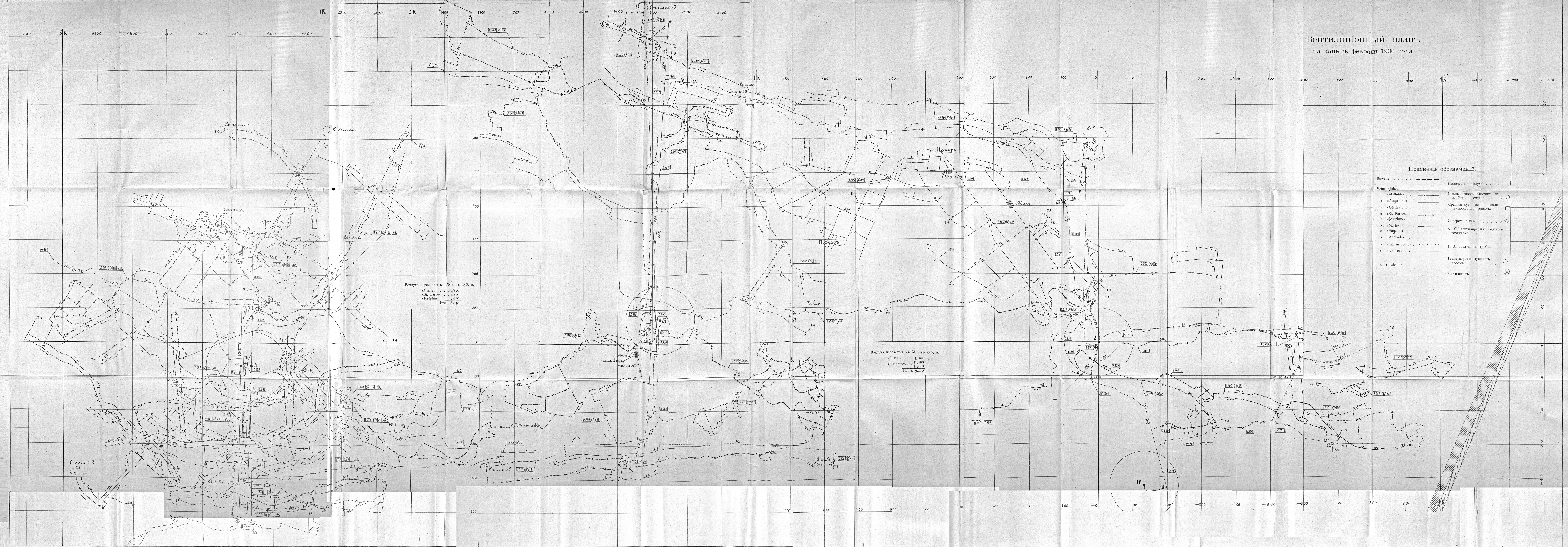


Пострадали шахты:

№ 2, № 3, № 4—II.



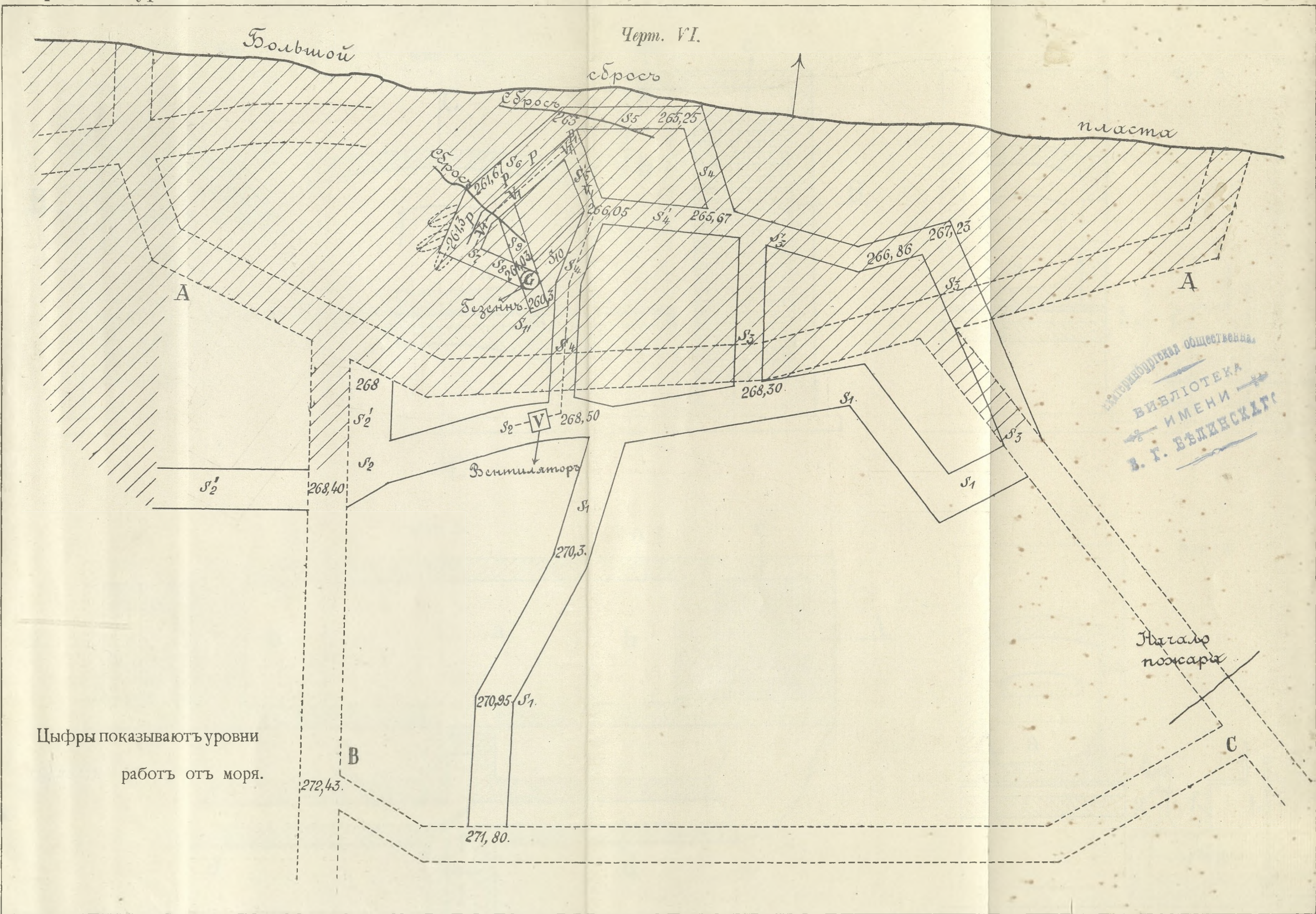
Вентиляционный планъ  
на конецъ февраля 1906 года.



- Поясненіе обозначеній.
- |                              |   |
|------------------------------|---|
| Bowette . . . . .            | Количество воздуха . . . . .                                  |
| Veine «Julien» . . . . .     | Среднее число рабочихъ въ<br>наибольшихъ сѣтяхъ . . . . .     |
| » «Mathilde» . . . . .       | Средняя суточная производи-<br>тельность въ тоннахъ . . . . . |
| » «Augustine» . . . . .      | Содержаніе газа . . . . .                                     |
| » «Cécile» . . . . .         | А. С. вентилируется сжатимъ<br>воздухомъ . . . . .            |
| » «St. Barbe» . . . . .      | Т. А. воздушная труба . . . . .                               |
| » «Josephine» . . . . .      | Температура воздушныхъ<br>сѣтокъ . . . . .                    |
| » «Marie» . . . . .          | Вентиляторъ . . . . .   |
| » «Eugène» . . . . .         |   |
| » «Adélaïde» . . . . .       |   |
| » «Intermédiaires» . . . . . |   |
| » «Louise» . . . . .         |   |
| » «Isabelle» . . . . .       |   |

Воздухъ перемещается къ № 4 въ куб. м.  
«Cécile» . . . . . 1,830  
«St. Barbe» . . . . . 2,230  
«Josephine» . . . . . 3,910  
Итого 8,000

Воздухъ перемещается къ № 2 въ куб. м.  
«Julien» . . . . . 4,580  
«Josephine» . . . . . 3,190  
«Isabelle» . . . . . 1,440  
Итого 9,410



Горнодобывающая общественная  
БИБЛИОТЕКА  
ИМЕНИ  
В. Г. БИЛИНСКАГО

