

# ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ

ИЗДАВАЕМЫЙ  
ГОРНЫМЪ УЧЕНЫМЪ КОМИТЕТОМЪ.

Томъ первый.

М А Р Т Ъ.

1909 годъ.

## СОДЕРЖАНІЕ:

## ЧАСТЬ ОФИЦИАЛЬНАЯ.

## Узаконенія и распоряженія Правительства.

Высочайшая благодарность . . . . . 17

Объ утвержденіи условий дѣятельности въ Россіи германскаго акціонернаго Общества подъ наименованіемъ: „Гельзенкирхенское горно-промышленное акціонерное Общество“ . . . . . —

Объ измѣненіи устава каменноугольныхъ копей, рудниковъ и заводовъ въ Сосновицахъ . . . . . —

Объ утвержденіи устава школы горныхъ десятиковъ имени В. А. Вагнера . . . . . —

Объ измѣненіи мѣстопробыванія Окружнаго Инженера Бахмутскаго горнаго округа . . . . . 20

Объ измѣненіи § 26 Положенія о вспомогательныхъ кассахъ горно-заводскихъ товариществъ казенныхъ горныхъ заводовъ и рудниковъ . . . . . —

Объ измѣненіи распisanія земель, закрытыхъ для частнаго горнаго промысла въ Томской губерніи . . . . . 21

О нефтяномъ эквивалентѣ для естественнаго углеводороднаго газа . . . . . —

Объ утвержденіи правилъ о приѣмѣ въ казну и о сдачѣ въ аренду нефтяныхъ промысловъ, поступающихъ въ распоряженіе казны отъ неисправныхъ плательщиковъ по ссудамъ, выданнымъ въ силу Высочайше утвержденнаго, 11 ноября 1905 года, положенія Комитета Министровъ . . . . . 22

## ЧАСТЬ НЕОФИЦИАЛЬНАЯ.

## I. Горное и заводское дѣло.

Доклады комиссій по провѣтриванію и закладкѣ въ Сѣверномъ горномъ округѣ во Франціи; переводъ горн. инж. **Н. Я. Нестеровскаго**. (Rapport des commissions sur les travaux d'aérage et du remblayage dans les mines du district minier du Nord de la France; traduction de M-r N. Nesterowsky, ing. des mines) . . . . . 265

Франко-Британская выставка; горн. инж. **А. Н. Митинскаго**. (Exposition franco-britannique; par M-r A. Mitinsky, ing. des mines) . . . . . 343

Рудничная секція Франкфуртскаго Конгресса по спасательному дѣлу; профессора **А. А. Скочинскаго**. (Section minière du congrès de Francfort relativement à la question du sauvetage; par M-r A. Skotchinski. prof.) . . . . . 352

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

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

1909.







114

Rigaer Gesellschaft  
für Oeconomie der Dampferzeugungskosten  
und Feuerungscontrolle  
„RICHARD KABLITZ“  
Telephon № 635. Riga, Albertstrasse 9.

РИЖСКОЕ ОБЩЕСТВО

Удешевления Паропродводства и Контроля Топокъ.

РИЧАРДЪ КАБЛИЦЪ

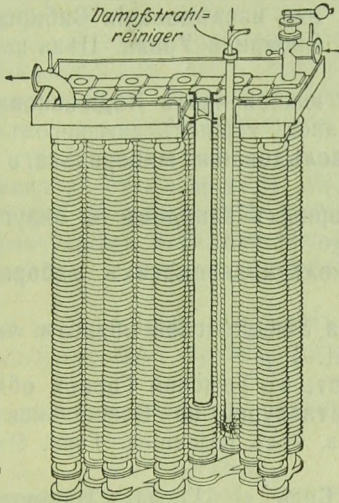
РИГА, Альбертская, 9.

**ЭКОНОМЕЙЗЕРЫ**

изъ ребристыхъ трубъ для подогреванія питательной воды отходящими дымовыми газами.

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

Въ дѣйстви уже 5 лѣтъ. Всего поставлены 39.000 кв. футовъ.



Автоматы для вторичнаго воздуха.

Подогреватели.

Замуровки по сводчатой системѣ.

Контроль ведется:

Анализаторами топочныхъ газовъ, измерителями разницы тяги, водомѣрами, пирометрами и пр.

Анализы угля.

Брошюра о контролѣ топокъ бесплатно. 3

37455

201

О ПОДПИСКѢ на 1909 годъ

на

„ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ“

ГОДЪ LXXXV.

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

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

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

## 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. Зако-журниковымъ. 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. Маев-скій, съ картами и табл. Ц. 1 р.

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

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

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

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

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

Выпускъ 4. Группа VII. **Ископаемые угли,** ст. Горныхъ Инженеровъ Н. Ко-цовскаго, В. Алексѣева и И. Кондратовича. Ц. 1 р. 50 к.

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

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

10) **Курсъ разработки каменноугольныхъ мѣсторожденій. Ш. Деманэ.** Пере-велъ съ французскаго Горн. Инж. И. Кондратовичъ. Часть вторая—цѣна 2 р.

11) **О горнохимическихъ пробахъ** (за исключ. желѣза, желѣзн. рудъ и горю-чихъ 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. Кулибнымъ. Ц. 1 руб.

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

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

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

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

17) **Горнозаводская производительность Россіи за 1892, 1893, 1894, 1895 и**



1897 гг. По 2 р. за годъ. 1898, 1899, 1900, 1901, 1902, 1903, 1904, 1905 и 1906 гг., по 3 р. за годъ.

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

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

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

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

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

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

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

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

26) **Руководство къ химическому изслѣдованію газовъ** при техническихъ производствахъ. Проф. К. 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. Добролизскаго. Томъ второй, 35 лист. in 8°, съ 25 рисунк. въ текстѣ. Ц. 2 р.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

41) Геологическое описаніе южной оконечности Ляо-Дунскаго полуострова въ предѣлахъ Квантунской области и ея мѣсторожденія золота. Горн. Инж. Богдановича. Съ 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., 1901—1905 г. 1 р.

43) «Горный Журналъ» съ 1826 г. по 1891 г. отд. №№ продаются по 50 коп., а съ 1893 по настоящей 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) Геологическія изслѣдованія въ золотоносныхъ областяхъ Сибири:

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

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

48) Планы острова Челекена.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

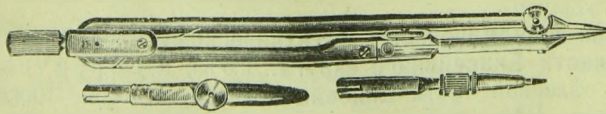
59) Горноразвѣдочное дѣло. И. Корзухина. Ц. 7 р.

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

61) Химія Бурдакова. Ц. 4 р.

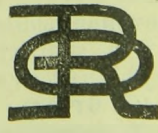
62) Словарь Бека. Ц. 6.

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



Точныя и школьныя готовальни  
Нат. Герм. Имп.  
ПРЕДЛАГАЮТЪ

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





ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКІЕ ЗАВОДЫ

Акціонернаго Общества

# Броунъ, Бовери и Ко

въ БАДЕНЪ (въ Швейцаріи).

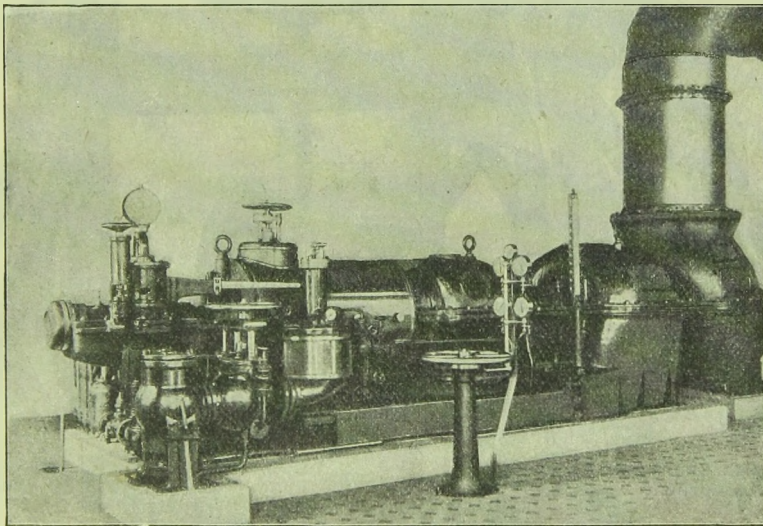
ЕДИНСТВЕННЫЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЬ ДЛЯ ВСЕЙ РОССИИ  
Инженеръ Р. Э. ЭРИХСОНЪ.

**ГЛАВНАЯ КОНТОРА:**

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

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

Телеграммы: Москва } Турбо.  
Петербургъ }



**Паровыя турбины** системы Броунъ-Бовери-Парсонсъ.

**Паровыя турбины** низкаго давленія, для работы мягымъ паромъ.

**Турбо-генераторы** постояннаго и переменнаго тока.

**Турбо-насосы** высокаго давленія (до 60 атм.).

**Турбо-компрессоры** высокаго давленія.

**Турбо-воздуходувки** для доменныхъ печей.

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

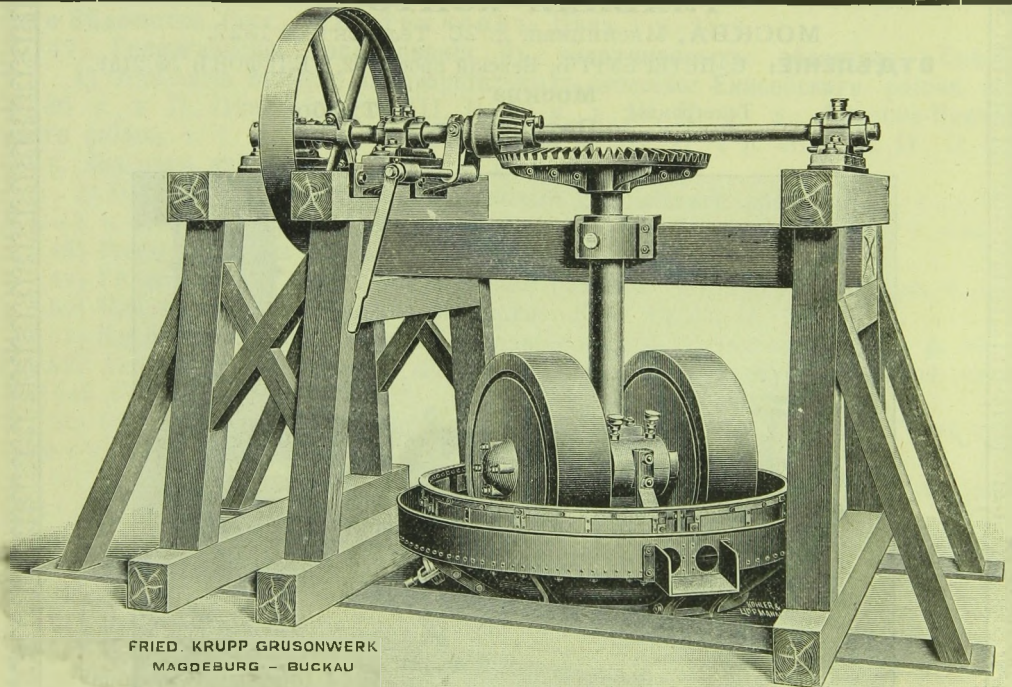


# МАШИНЫ ДЛѢ ОБРАБОТКИ РУДЪ

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

БѢГУНЫ для тонкаго размола золотыхъ рудъ.

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



FRIED. KRUPP GRÜSONWERK  
MAGDEBURG - BUCKAU

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

Имѣется большая испытательная станція для размельченія и обработки рудъ.

Полное оборудование касающееся извлеченія металловъ металлург. и электрометаллургическимъ способомъ.

Прокатныя станы. Краны и подъемныя машины всякаго рода.

**Фрид. Круппъ Акц. Общ. Грузонверкъ**

Магдебургъ-Буккау (Германія).



# ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ

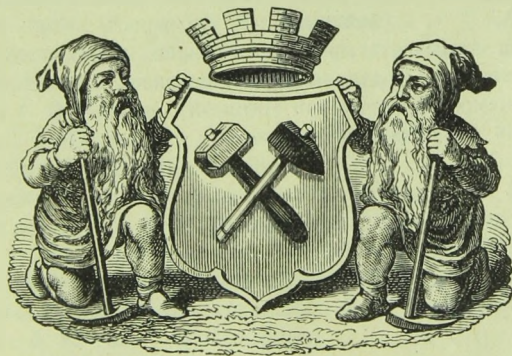
ИЗДАВАЕМЫЙ

ГОРНЫМЪ УЧЕНЫМЪ КОМИТЕТОМЪ.

1909.

ТОМЪ I.

ЯНВАРЬ—ФЕВРАЛЬ—МАРТЪ.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

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

1909.

# ГОРНЫИ ЖУРНАЛЪ

ГОРНЫИ УЧЕНЫИ КОМИТЕТЪ

1901

ТОМЪ II

Печатано' по распоряженію Горнаго Ученаго Комитета.



ГОРНЫИ КОМИТЕТЪ

1901



# ОГЛАВЛЕНІЕ

## Перваго тома 1909 года.

### I. Горное и заводское дѣло.

	СТР.
Къ вопросу объ эксцентрицитѣ алидады; горн. инж. <b>А. Ѳ. Брусницына</b> . (Sur la question de l'excentricité de l'alidade; par M-r <b>L. Brousnitzine</b> , ing. des mines) . . . . .	1
Подземныя спасательныя станціи или камеры для укрытія рабочихъ; горн. сов. <b>Mayer'a</b> . (Stations souterraines de sauvetage ou refuges des ouvriers; par M-r <b>Mayer</b> , conseiller des mines) . . . . .	19
Американскіе металлургическіе заводы; <b>M. Corvée</b> . (Usines métallurgiques américaines; par M-r <b>M. Corvée</b> ) . . . . .	28
Мѣдные рудники Богословскаго округа въ горно-техническомъ отношеніи; горн. инж. <b>Н. С. Успенскаго</b> (Mines de cuivre du district de Bogoslowsk sous le rapport de la technique minière; par M-r <b>N. Ouspénski</b> , ing. des mines) . . . . .	111
Металлургическія лабораторіи; профессора <b>Н. П. Асѣва</b> . (Laboratoires métallurgiques; par M-r <b>N. Aséew</b> , prof. . . . .	177
Къ металлографическому изученію закаленной стали; <b>Курбатова</b> . (Sur l'étude métallographique de l'acier trempé; par M-r <b>Kourbatow</b> ) . . . . .	239
Результаты послѣднихъ опытовъ въ испытательныхъ штрекахъ Берлинскаго акціонернаго Общества для производства взрывчатыхъ веществъ; переводъ студента Горнаго Института <b>Г. Ф. Асѣва</b> . (Résultats des dernières expériences dans les chantiers d'essais de la société Berlinoise par actions pour la fabrication des explosifs, traduction de M-r <b>Asséew</b> , étudiant de l'Institut des mines) . . . . .	258
Доклады комиссій по провѣтриванію и закладкѣ въ Сѣверномъ округѣ во Франціи; переводъ горн. инж. <b>Н. Я. Нестеровскаго</b> . (Rapport des commissions sur les travaux d'aérage et du remblayage dans les mines du district minier du Nord de la France; traduction de M-r <b>N. Nesterowsky</b> , ing. des mines) . . . . .	266
Франко-Британская выставка; горн. инж. <b>А. Н. Митинскаго</b> . (Exposition franco-britannique; par M-r <b>A. Mitinsky</b> , ing. des mines) . . . . .	343
Рудничная секція Франкфуртскаго конгресса по спасательному дѣлу; профессора <b>А. А. Скочинскаго</b> . (Section minière du congrès de Francfort relativement à la question du sauvetage; par M-r <b>A. Skotchinski</b> , prof.) . . . . .	352

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

Минеральныя богатства Бразиліи; горн. инж. <b>А. П. Келлена</b> . (Richesses minérales du Brésil; par M-r <b>A. Keppen</b> , ing. des mines) . . . . .	45
Тузлянскія соляныя озера и минеральныя грязи; горн. инж. <b>Е. М. Юшкина</b> . (Lacs salins et boues minérales de Touslane; par M-r <b>E. Iouchkine</b> , ing. des mines) . . . . .	62
О случаяхъ появленія въ водѣ изъ бювета соляно-щелочнаго источника № 17 въ Ессентукахъ особаго привкуса, запаха и мѣры къ ихъ устраненію; горн. инж	

<b>А. И. Дрейера.</b> (Cas d'apparition dans les eaux de la buvette № 17 à Essentouki d'une certaine saveur étrangère et les mesures à prendre pour l'en débarrasser; par M-r <b>A. Dreyer</b> , ing. des mines) . . . . .	369
Вода источника № 18 (бюветъ № 2) въ Ессентукахъ, лишенная части желъза; горн. инж. <b>А. И. Дрейера.</b> (Les eaux de la source № 18 (buvette № 2) à Essentouki, privées d'une partie de fer qu'elles contenaient; par M-r <b>A. Dreier</b> , ing. des mines) . . . . .	380

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

О гигиенѣ подводныхъ и подземныхъ работъ по матеріаламъ XIV международнаго съезда по гигиенѣ и демографіи; члена Горнаго Ученаго Комитета <b>Л. Б. Бертенсона.</b> (L'hygiène des travaux souterrains et sous-marins; par M-r <b>L. Bertenson</b> , membre du comité scientifique des mines) . . . . .	68
Практика примѣненія къ горнозаводскимъ предпріятіямъ за трехлѣтіе 1904—1906 годовъ закона 2 іюня 1903 года о вознагражденіи потерпѣвшихъ отъ несчастныхъ случаевъ рабочихъ и служащихъ, а равно членовъ ихъ семействъ, въ предпріятіяхъ фабрично-заводской, горной и горнозаводской промышленности; горн. инж. <b>П. Е. Ковалева.</b> (Application pratique de la loi du 2 Juin 1903, concernant le dédommagement, aux ouvriers et aux employés ainsi qu'aux membres de leurs familles, comme victimes des accidents de l'industrie minière et usinière; par M-r <b>M. Kovalew</b> , ing. des mines). . . . .	83
Новости иностраннаго законодательства; <b>А. А. Штофа.</b> (Nouvelles dans la législation minière étrangère; M-r <b>A. Stoff</b> ) . . . . .	402

### IV. Смѣсь.

<i>Иларіонъ Иларіоновичъ Цытовичъ.</i> (Некрологъ). Горн. инж. <b>Н. П. Верилова</b> . . . . .	109
<i>Василій Васильевичъ Веселовскій.</i> (Некрологъ) . . . . .	264
Замѣтка о статьѣ горн. инж. <b>Л. О. Брусницына:</b> „Къ вопросу объ эксцентриситетѣ алидады“; профессора <b>В. И. Баумана</b> . . . . .	407
Отчетъ въ израсходованіи денегъ, собранныхъ для празднованія пятидесятилѣтняго юбилея заслуженнаго профессора <b>Ивана Августовича Тиме</b> . . . . .	414



# ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ

ОФИЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ.

Мартъ.

№ 3.

1909 г.

## ВЫСОЧАЙШАЯ БЛАГОДАРНОСТЬ.

Государь Императоръ, по всеподданнѣйшему докладу Министра Торговли и Промышленности о выраженіи чинами горнаго вѣдомства, собравшимися на молебствіе, по случаю освященія новаго помѣщенія Горнаго Департамента, воодушевляющихъ ихъ вѣрноподданническихъ чувствъ безграничной любви и преданности Его Императорскому Величеству и Всему Царствующему Дому, въ 2 день февраля сего года, Всемилостивѣйше повелѣтъ соизволилъ искренно благодарить чиновъ горнаго вѣдомства за выраженныя чувства и пожелать имъ успѣха въ дальнѣйшихъ трудахъ на пользу русскаго горнаго дѣла.

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

№ 10, ст. 46. Объ утвержденіи условій дѣятельности въ Россіи германскаго акціонернаго Общества подъ наименованіемъ: „Гельзенкирхенское горнопромышленное акціонерное Общество“.

„ ст. 47. Объ измѣненіи устава Общества каменноугольныхъ копей, рудниковъ и заводовъ въ Сосновицахъ.

## РАСПОРЯЖЕНІЯ, ОБЪЯВЛЕННЫЯ ПРАВИТЕЛЬСТВУЮЩЕМУ СЕНАТУ

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

№ 10, ст. 41. Объ утвержденіи устава школы горныхъ десятниковъ имени В. А. Вагнера.

На подлинномъ написано „Утверждаю“.

Подписаль Министръ Торговли и Промышленности П. Шиповъ.

23 августа 1908 года.

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

<sup>2)</sup> Распубликовано въ Собр. узак. и расп. Прав. за 1909 г., отдѣлъ I.

## У С Т А В Ъ

### ШКОЛЫ ГОРНЫХЪ ДЕСЯТНИКОВЪ ИМЕНИ В. А. ВАГНЕРА.

#### I. Общія положенія.

1. Школа горныхъ десятниковъ имени В. А. Вагнера учреждается въ ознаменованіе многолѣтней дѣятельности горнаго инженера, тайнаго совѣтника Владиміра Александровича Вагнера и имѣеть цѣлю приготовить горныхъ десятниковъ для копей Донецкаго бассейна.

Школа горныхъ десятниковъ имени В. А. Вагнера основывается при с. Макѣевкѣ, въ области Войска Донскаго.

2. Школа горныхъ десятниковъ состоитъ въ вѣдѣніи Министерства Торговли и Промышленности, по Учебному Отдѣлу.

3. Школа горныхъ десятниковъ имѣеть печать съ надписью: «Школа горныхъ десятниковъ имени В. А. Вагнера».

#### II. Приемъ учащихся и прохожденіе ими курса.

4. Въ школу горныхъ десятниковъ принимаются горнорабочіе, представившіе свидѣтельство о двухлѣтней работѣ въ рудникахъ и выдержавшіе провѣрочное испытаніе въ умѣніи читать, писать и рѣшать простѣйшія задачи по ариѳметикѣ.

5. Число учащихся въ школѣ горныхъ десятниковъ устанавливается съѣздами горнопромышленниковъ Юга Россіи.

6. Курсъ ученія въ школѣ горныхъ десятниковъ продолжается въ теченіе одного года.

Время начала и конца учебнаго года устанавливается совѣтомъ съѣзда горнопромышленниковъ Юга Россіи, съ утвержденія Министерства Торговли и Промышленности.

7. Приемъ въ школу горныхъ десятниковъ происходитъ только передъ началомъ учебнаго года.

Въ случаѣ превышенія установленной съѣздами нормы (§ 5 сего устава) числа желающихъ поступить въ школу между ними устраивается конкурсъ.

8. Обученіе въ школѣ горныхъ десятниковъ производится бесплатно.

9. Въ школѣ горныхъ десятниковъ преподаются слѣдующіе предметы: Законъ Божій, русскій языкъ, ариѳметика, начала геометріи и механики, черченіе, необходимыя свѣдѣнія по горному искусству, съемки простѣйшими инструментами, учетъ горныхъ работъ, правила по надзору за безопасностью работъ, спасательныя работы, мѣры предупрежденія несчастій и поданіе первоначальной помощи при несчастныхъ случаяхъ.

Кромѣ занятій учебными предметами для учащихся въ школѣ обязательно практическое изученіе всѣхъ рудничныхъ работъ, подземныя съемки, съемка простѣйшими инструментами съ нанесеніемъ на планъ и спасательныя работы.

10. Каждый учащійся въ школѣ горныхъ десятниковъ можетъ оставаться въ ней только одинъ годъ. Вторичное пребываніе въ школѣ не дозволяется.

11. При выпускныхъ экзаменахъ отъ учащихся требуются познанія не только



изъ всѣхъ теоретически пройденныхъ предметовъ, но они испытываются еще и въ тѣхъ практическихъ работахъ, которыми занимались въ теченіе всего учебнаго курса.

12. Выдержавшимъ удовлетворительно выпускной экзаменъ выдаются свидѣтельства объ успѣшномъ окончаніи полнаго курса школы горныхъ десятниковъ, за надлежащими подписями и съ приложеніемъ печати школы.

13. Правила о порядкѣ внутренняго управленія школою горныхъ десятниковъ и надзорѣ за учащимися, программы преподаваемыхъ предметовъ и распределеніе уроковъ, а равно занятій практическими работами, опредѣляются особой инструкціей, утверждаемой совѣтомъ съѣзда горнопромышленниковъ Юга Россіи.

Утвержденная совѣтомъ инструкція представляется для свѣдѣнія въ Учебный Отдѣлъ.

### III. Управление школою горныхъ десятниковъ.

14. Общее завѣдываніе дѣлами школы горныхъ десятниковъ возлагается на совѣтъ съѣзда горнопромышленниковъ Юга Россіи. Ближайшее наблюденіе за дѣлами школы совѣтъ можетъ поручить одному или нѣсколькимъ изъ своихъ членовъ.

15. Непосредственное управленіе школою горныхъ десятниковъ поручается завѣдующему школою, избираемому совѣтомъ съѣзда горнопромышленниковъ Юга Россіи и допускаемому къ исполненію обязанностей съ разрѣшенія Министра Торговли и Промышленности.

16. На обязанности завѣдующаго школою лежитъ надзоръ какъ за ходомъ преподаванія, такъ и за порядкомъ ввѣреннаго ему заведенія и вообще за точнымъ выполненіемъ настоящаго устава и всѣхъ распоряженій Министерства Торговли и Промышленности и совѣта съѣзда горнопромышленниковъ Юга Россіи.

17. Преподаватели школы горныхъ десятниковъ избираются завѣдующимъ школою и представляются совѣтомъ съѣзда горнопромышленниковъ Юга Россіи, съ его заключеніемъ въ Учебный Отдѣлъ на предметъ допущенія къ преподаванію.

18. Для разрѣшенія вопросовъ по учебно-воспитательной части учреждается педагогическій комитетъ, состоящій подъ предсѣдательствомъ завѣдующаго школою, изъ всѣхъ преподавателей оной.

Въ своихъ дѣйствіяхъ и распоряженіяхъ педагогическій комитетъ руководствуется постановленіями совѣта съѣзда горнопромышленниковъ Юга Россіи.

19. Дѣла въ педагогическомъ комитетѣ школы горныхъ десятниковъ рѣшаются простымъ большинствомъ голосовъ, а при равенствѣ ихъ голосъ предсѣдателя даетъ перевѣсъ. Засѣданія педагогическаго комитета созываются его предсѣдателемъ по мѣрѣ надобности.

20. На обязанности педагогическаго комитета лежитъ:

а) разсмотрѣніе и принятіе лучшихъ способовъ преподаванія, б) выборъ учебниковъ и руководствъ, в) распределеніе учебныхъ предметовъ между преподавателями, г) изысканіе мѣръ, могущихъ служить къ усовершенствованію преподаванія, и вообще забота о преуспѣяннн школы, д) приѣмъ желающихъ посту-

чить въ школу, е) выдача свидѣтельствъ учащимся, удовлетворительно окончившимъ курсъ школы.

Означенные вопросы по ихъ разсмотрѣнiи въ педагогическомъ комитетѣ, а также годовые отчеты школы по хозяйственной и учебной части, и текущiя дѣла, по докладу завѣдующаго школою, вносятся на разсмотрѣнiе и утвержденiе совѣта сѣзда горнопромышленниковъ Юга Россiи.

Копiи постановленiй совѣта сѣзда горнопромышленниковъ Юга Россiи по указаннымъ вопросамъ представляются, для свѣдѣнiя, въ Учебный Отдѣлъ.

21. Сѣзды горнопромышленниковъ Юга Россiи могутъ избирать лицъ, оказавшихъ особыя услуги школамъ горныхъ десятниковъ, на три года, попечителями школы.

22. Первымъ пожизненнымъ почетнымъ попечителемъ школы горныхъ десятниковъ состоитъ горный инженеръ, тайный совѣтникъ В. А. Вагнеръ.

#### **IV. Средства школы горныхъ десятниковъ.**

23. Средства школы составляютъ:

а) капиталъ, собранный Донскими углепромышленниками въ память сорокалѣтней полезной для горнаго дѣла Юга Россiи дѣятельности тайнаго совѣтника В. А. Вагнера,

б) суммы, ассигнуемыя сѣздами горнопромышленниковъ Юга Россiи, и

в) суммы, жертвуемыя частными лицами и учрежденiями.

#### **№ 22, ст. 122. Объ измѣненiи мѣстопребыванiя Окружнаго Инженера Бахмутскаго горнаго округа.**

Въ измѣненiе республикованнаго въ № 79 за 1907 годъ Собранiя узаконенiй и распоряженiй Правительства распредѣленiя 7 горныхъ областей Европейской Россiи на горные округа, Министръ Торговли и Промышленности, 10 декабря 1908 г., назначилъ мѣстопребыванiе Окружнаго Инженера Бахмутскаго горнаго округа, вмѣсто гор. Бахмута, въ гор. Славянскѣ Харьковской губернiи.

#### **№ 30, ст. 242. Объ измѣненiи § 26 Положенiя о вспомогательныхъ кассахъ горнозаводскихъ товариществъ казенныхъ горныхъ заводовъ и рудниковъ.**

Въ № 131 Собр. узак. 1893 г. было республиковано утвержденное Управлявшимъ Министерствомъ Государственныхъ Имуществъ Положенiе о вспомогательныхъ кассахъ горнозаводскихъ товариществъ казенныхъ горныхъ заводовъ и рудниковъ. Въ Собр. узак. и расп. Прав. за 1898 г. въ № 36 ст. 551, за 1901 г. въ № 85 ст. 1884 и за 1907 г. въ № 102 ст. 873, въ № 130 ст. 1072 и № 204 ст. 1517 были республикованы измѣненiя нѣкоторыхъ параграфовъ названнаго Положенiя.

Нынѣ, въ цѣляхъ большей ясности параграфа 26 Положенiя о вспомогательныхъ кассахъ горнозаводскихъ товариществъ казенныхъ горныхъ заводовъ и



рудниковъ, означенный параграфъ утвержденъ Министромъ Торговли и Промышленности 20 октября 1908 г. въ слѣдующей редакціи:

«Если болѣзнь члена товарищества не требуетъ оставленія его въ больницѣ и больной будетъ пользоваться заводскимъ врачомъ на дому, то ему, сверхъ пособія въ размѣрѣ отъ  $\frac{1}{3}$  до  $\frac{2}{3}$  оклада жалованья, согласно § 25, выдаются лекарства бесплатно, на счетъ вспомогательной кассы.

Упомянутое денежное пособіе выдается изъ кассы (а не изъ казны) и въ томъ случаѣ, когда болѣзнь была послѣдствіемъ заводскихъ занятій».

### **№ 30, ст. 243. Объ измѣненіи распisanія земель, закрытыхъ для частнаго горнаго промысла въ Томской губерніи.**

Признавая необходимымъ измѣненіе распisanія земель въ Томской губерніи, въ коихъ частная горнопромышленность, подчиненная дѣйствию правилъ, изложенныхъ въ ст. ст. 255—333 Уст. Горн., вовсе не допускается, Министръ Торговли и Промышленности, руководствуясь ст. 259 Уст. Горн., постановилъ отмѣнить распоряженіе Министра Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ (Собр. узак. и расп. Прав. № 183 ст. 1543 за 1895 г. и № 104 ст. 1163 за 1896 г.),—относительно закрытія для частнаго горнаго промысла въ Томской губерніи: 1) мѣстности, ограниченной на западѣ рѣкой Мазаловскимъ Китатомъ отъ деревни Кайлинской до вершины рѣки, линіей, проведенной отъ вершины рѣки къ устью Таловки, притока р. Яи, и далѣе до границы Алтайскаго горнаго округа; на юго-западѣ—границею Алтайскаго горнаго округа до устья рѣчки Лѣвой Конюхты, притока рѣки Барзаса; на юго-востокѣ—рѣчкой Лѣвой Конюхтой и среднимъ теченіемъ Правой Конюхты до устья Богородскаго Ключа и, наконецъ, на востокѣ—прямой линіей отъ устья Богородскаго Ключа на вершину рѣчки Талановки, по этой рѣчкѣ и далѣе по рѣкѣ Туганакону-Кельбесу, Яѣ, до праваго притока ея Чалы, далѣе по прямой линіи черезъ верховья лѣвыхъ притоковъ Яи. рр. Малой и Большой Чалы, на верховье р. Алчедать, впадающей въ р. Мазаловскій Китатъ, а оттуда къ д. Кайлинской; 2) мѣстности, ограниченной на западѣ и юго-западѣ границей Алтайскаго горнаго округа, на югѣ—линіей, проведенной отъ села Верхне-Томскаго черезъ устье рѣки Лѣвой Конюхты до вершины рѣки Барзаса, на востокѣ—линіей отъ вершины Барзаса черезъ устье рѣчки Листвянки, впадающей въ р. Алчедать, на село Почитанское, на сѣверѣ—линіей отъ села Почитанскаго на деревню Емельянову и оттуда прямой линіей на вершину рѣки Басндайки до границы Алтайскаго горнаго округа.

О семъ Министръ Торговли и Промышленности, 15 декабря 1908 г., донесъ Правительствующему Сенату, на основаніи ст. 257 Уст. Горн., т. VI, изд. 1893 г. и по прод. 1906 г., для республикованія.

### **№ 30, ст. 246. О нефтяномъ эквивалентѣ для естественнаго углеводороднаго газа.**

Высочайше утвержденнымъ, въ 23 день декабря 1907 г., положеніемъ Совѣта Министровъ, республикованнымъ въ Собраніи узаконеній и распоряженій

Правительства въ № 53 отъ 5 апрѣля 1908 года, о разрѣшеніи нефтепромышленникамъ, получившимъ въ предѣлахъ Апшеронскаго полуострова, на основаніи временныхъ правилъ 14 мая 1900 года, участки подъ развѣдки и добычу нефти заниматься на сихъ участкахъ добычей также и углеводороднаго газа, Министру Торговли и Промышленности предоставлено установить на основаніи заключенія Горнаго Ученаго Комитета коэффициентъ теплопроизводительной способности углеводороднаго газа по отношенію къ нефти.

Означенный коэффициентъ, на основаніи заключенія Горнаго Ученаго Комитета, Управлявшимъ Министерствомъ Торговли и Промышленности установленъ впредь до новыхъ изслѣдованій равнымъ  $\frac{1}{700}$ , т. е., что 700 куб. футовъ газа при упругости его въ одну атмосферу эквивалентны 1 пуду нефти, при чемъ поправка на температуру отбрасывается.

Объ изложенномъ Министръ Торговли и Промышленности, 23 января 1909 г., донесъ Правительствующему Сенату, для распубликованія.

## ВЫСОЧАЙШЕ УТВЕРЖДЕННОЕ ПОЛОЖЕНІЕ СОВѢТА МИНИСТРОВЪ.

**№ 32, ст. 285. Объ утвержденіи правилъ о приѣмѣ въ казну и о сдачѣ въ аренду нефтяныхъ промысловъ, поступающихъ въ распоряженіе казны отъ неисправныхъ плательщиковъ по ссудамъ, выданнымъ въ силу Высочайше утвержденнаго, 11 ноября 1905 года, положенія Комитета Министровъ.**

По выслушаніи записки Министра Финансовъ, отъ 11 іюля 1908 г., за № 8002 (по Особ. Канц. по Кред. Части), объ установленіи способа передачи арендныхъ правъ на нефтяные участки, поступающіе въ вѣдѣніе казны вслѣдствіе неисправности плательщиковъ по правительственнымъ ссудамъ, Совѣтъ Министровъ полагалъ: предоставить Министру Финансовъ, по соглашенію съ Министромъ Торговли и Промышленности, издать особыя правила о приѣмѣ въ казну и о сдачѣ въ аренду нефтяныхъ промысловъ, поступающихъ въ распоряженіе казны отъ неисправныхъ плательщиковъ по ссудамъ, выданнымъ въ силу Высочайше утвержденнаго, 11 ноября 1905 г., положенія Комитета Министровъ.

Государь Императоръ, въ 31 день августа 1908 года, положеніе Совѣта Высочайше утвердить соизволилъ.

Подписалъ Министръ Торговли и Промышленности *В. Тимирязевъ*.



# ГОРНОЕ И ЗАВОДСКОЕ ДѢЛО.

Доклады комиссій по провѣтриванію и закладкѣ въ Сѣверномъ горномъ округѣ во Франціи.

## ПРЕДИСЛОВІЕ.

37455  
Обширные доклады двухъ правительственныхъ комиссій по провѣтриванію и по закладкѣ въ Сѣверномъ горномъ округѣ во Франціи, помѣщенные въ Bulletin de la Société de l' Industrie Minérale, quatrième série, Tome VIII, 1—2 livraisons de 1908, касающіеся весьма важныхъ и при томъ имѣющихъ тѣсную связь между собою вопросовъ по улучшенію рудничной вентиляціи и по примѣненію гидравлической закладки при разработкѣ каменноугольныхъ пластовъ, съ цѣлью болѣе безопаснаго веденія въ нихъ горныхъ работъ, несомнѣнно представляютъ значительный интересъ для нашихъ горныхъ техниковъ, завѣдующихъ копиями.

Въ сихъ видахъ мною и сдѣланъ, по порученію Горнаго Ученаго Комитета, переводъ съ французскаго означенныхъ докладовъ вмѣстѣ съ приложеніями. При этомъ считаю долгомъ своимъ выразить мою признательность многоуважаемому Профессору Горнаго Института по каеедрѣ Горнаго Искусства А. А. Скочинскому за оказанное содѣйствіе при опредѣленіи горныхъ терминовъ.

Горный Инженеръ *Н. Нестеровскій.*

29 декабря. 1908 г.

## СЪВЕРНЫЙ ОКРУГЪ.

### А. Докладъ комиссіи по провѣтриванію.

Составилъ Бари (Ваггу), секретарь комиссіи.

Общая программа занятій названной комиссіи заключалась въ изученіи общаго хода работъ по эксплуатаціи съ точки зрѣнія улучшенія провѣтриванія, и особенно въ отношеніи наивозможно лучшей локализациі (при данныхъ условіяхъ каменноугольныхъ мѣсторожденій Сѣвера и Па-де-Кале) несчастныхъ случаевъ, могущихъ произойти въ одномъ изъ рудничныхъ полей, и въ ограниченіи числа лицъ, кои могли-бы сдѣлаться жертвами ихъ.

### Воспрещеніе употребленія вытяжныхъ трубъ и переборокъ внѣ подготовительнаго періода работъ.

Предполагая кореннымъ образомъ измѣнить существующую инструкцію по провѣтриванію негазовыхъ рудниковъ, главные инженеры (Ingénieurs en chef des mines) Kuss и Léon издали чрезъ префектовъ Сѣвера и Па-де-Кале постановленіе, воспрещающее употребленіе вытяжныхъ трубъ во всѣхъ кояхъ помянутыхъ двухъ департаментовъ.

Измѣненная редакція инструкціи слѣдующая:

Статья 17-я, касающаяся горно-полицейской инструкціи, утвержденная указомъ префектовъ Сѣвера и Па-де-Кале 8-го февраля 1905 г., измѣнена постановленіями префекта Сѣвера отъ 7-го сентября 1906 г., а префекта Па-де-Кале отъ 18-го сентября того же года.

„Внѣ подготовительнаго періода или безъ особаго спеціального полномочія префекта, никакая работа въ рудникѣ не можетъ производиться прежде чѣмъ рудникъ не будетъ имѣть два опредѣленныхъ выхода на дневную поверхность, доступныхъ во всякое время для рабочихъ, занятыхъ въ различныхъ выработкахъ сего рудника.

Эти два выхода должны быть расположены такимъ образомъ, чтобы происшедшій въ рудникѣ или на поверхности несчастный случай не могъ одновременно разрушить ихъ.



Входъ и выходъ воздуха въ рудникѣ долженъ совершаться по опредѣленнымъ шахтамъ или штольнямъ (galeries)“.

Статья 66-я. Шахты и штольны (штреки), служащія для прохода воздуха, должны всегда содержаться въ хорошемъ состояніи и всегда быть доступными во всѣхъ своихъ частяхъ.

Согласно статьѣ 17-й, вытяжныя трубы и переборки воспрещаются внѣ подготовительнаго періода.

Комиссія со своей стороны не имѣетъ ничего противъ воспрещенія вытяжныхъ трубъ и переборокъ внѣ подготовительнаго періода.

Идя далѣе, комиссія задается вопросомъ, не слѣдуетъ-ли признать своевременнымъ *полное воспрещеніе въ будущемъ устройства вытяжныхъ трубъ и переборокъ для циркуляціи воздуха въ воздушныхъ шахтахъ* (Puits de retour d'air).

### Допустимость устройства переборокъ въ вытяжныхъ шахтахъ для устройства лѣстничнаго отдѣленія.

Сознавая вполнѣ, что, въ цѣляхъ облегченія циркуляціи воздуха въ воздушныхъ шахтахъ, необходимо возможно полное освобожденіе стволовъ ихъ отъ всякихъ переборокъ, комиссія высказываетъ, однако же, мнѣніе, что переборки, служащія для устройства лѣстничныхъ отдѣленій въ означенныхъ шахтахъ, могутъ быть допущены и въ будущемъ. По этому поводу комиссія замѣчаетъ, что существованіе лѣстницъ въ шахтахъ съ большой производительностью представляетъ собою одно изъ добавочныхъ средствъ для рабочихъ пользоваться ими въ случаѣ надобности; средство это должно дѣйствовать на нихъ успокоительно, указывая на то, что, въ случаѣ опасности, они имѣютъ всегда возможность выхода на поверхность, не прибѣгая къ помощи машинъ, воротовъ и иныхъ подъемныхъ устройствъ.

Это настолько очевидно, что тамъ, гдѣ горнопромышленники, по собственной инициативѣ, уничтожали переборки съ отдѣленіями для лѣстницъ, замѣняя ихъ подъемными машинами или вспомогательными воротами, рабочіе протестовали противъ такого уничтоженія.

На сдѣланное замѣчаніе, что переборокъ, необходимыхъ для лѣстничнаго отдѣленія, будетъ достаточно, если ихъ устроить лишь при капитальныхъ шахтахъ, по которымъ входитъ въ рудникъ свѣжій воздухъ, комиссія возражаетъ, что въ случаѣ катастрофы, захватывающей собою значительное число выемочныхъ полей, никто не можетъ заранѣе предвидѣть, что не явится потребность воспользоваться вытяжной шахтой для выхода на поверхность рабочаго персонала. Наконецъ, относительно опасеній, что матеріалы, послужившіе для сооруженія переборокъ, во время взрыва могутъ загроздить шахту, какъ это было на № 3 копи Courrières,

дѣлая ее недоступной, комиссія отвѣчаетъ, что если-бы на копи Courrières переборка утилизировалась для цѣлей провѣтриванія, она, вѣроятно, не была-бы и разрушена, и что сверхъ того, если-бы переборки не предназначались для провѣтриванія, то было-бы очень полезно, какъ это и дѣлается нѣкоторыми компаніями, соорудить ихъ изъ легкихъ металлическихъ матеріаловъ; онѣ образовали-бы въ такомъ случаѣ отдѣленія не сплошныя, а съ просвѣтами, кои представляли-бы мало шансовъ для разрушенія при взрывѣ и не загромождали-бы шахты своими обломками.

### Разстояніе между двумя шахтами для входа и выхода воздуха.

Статья 17-я помянутой инструкціи предусматриваетъ, что эти два выхода должны быть расположены такимъ образомъ, чтобы они не могли разрушаться отъ одного и того же несчастнаго случая, происшедшаго въ подземныхъ работахъ или на поверхности.

Комиссія задавалась вопросомъ, не слѣдуетъ-ли *установить въ будущемъ для вновь устраиваемыхъ предпріятій наименьшее разстояніе между шахтами, служащими для входа и выхода воздуха въ рудникъ.*

Принципы, положенные въ основаніе эксплуатаціи газовыхъ рудниковъ, предписанные въ 1881 г. комиссіей по изученію мѣръ, могущихъ предупредить взрывы гремучаго газа въ каменноугольныхъ копияхъ, заключаются въ слѣдующихъ строкахъ статьи 1-й:

Изъ этихъ двухъ выходовъ, *долженствующимъ быть отдѣленными другъ отъ друга достаточнымъ массивомъ горной породы,* одинъ долженъ служить для входа, а другой для выхода воздуха.

Комиссія по провѣтриванію находитъ, что практика не даетъ указаній, при какомъ именно разстояніи другъ отъ друга эти шахты не могутъ повреждаться отъ одного и того же несчастнаго случая. Она лишь замѣчаетъ, что если вытяжная шахта находится въ довольно близкомъ разстояніи отъ шахты, по которой притекаетъ въ рудникъ свѣжій воздухъ, то надзоръ по провѣтриванію облегчается, и особенно упрощается отдача приказаній рудничному персоналу въ случаѣ остановки или разстройства вентиляціи. Комиссія держится того мнѣнія, что нѣтъ ничего такого, что препятствовало-бы на практикѣ располагать обѣ шахты въ близкомъ другъ отъ друга разстояніи. Впрочемъ, ей кажется умѣстнымъ заняться изученіемъ тѣхъ случайностей, кои могутъ произойти при взрывѣ отъ близости нахождения шахтъ вытяжной и капитальной (по которой притекаетъ свѣжій воздухъ).

Комиссія находитъ, что въ рудникахъ, гдѣ, вслѣдствіе присутствія гремучаго газа или воспламеняющейся каменноугольной пыли, особенно слѣдуетъ бояться взрывовъ, тамъ весь выработка, образующія на различ-



ныхъ юризонтахъ наикратчайшія пути между шахтами, должны быть солидно устроены и имѣть двери преимущественно металлическія. Наконецъ, комиссія полагаетъ, что можно было-бы въ этихъ рудникахъ заранее устанавливать въ помянутыхъ выработкахъ вспомогательныя предохранительныя двери (portes de secours), удобно прикрытыя, дабы онѣ не могли быть разрушены при взрывѣ, дѣйствующемъ на выработку, въ которой онѣ помѣщены, и чтобы онѣ моментально закрывались въ томъ случаѣ, когда дѣйствующія при нормальныхъ условіяхъ обыкновенныя двери будутъ разрушены отъ несчастнаго случая.

Кромѣ того, въ пользу помѣщенія двухъ шахтъ для входа и выхода воздуха въ близкомъ разстояніи, комиссія приводитъ то обстоятельство, что чѣмъ ближе расположены эти шахты другъ отъ друга, тѣмъ легче возстановить въ нихъ послѣ взрыва циркуляцію воздуха.

### **Возможность допущенія подъема по вытяжной шахтѣ.**

На третью очередь комиссія поставила вопросъ о томъ, насколько обезпечивается безопасность при воспрещеніи всякаго подъема въ вытяжныхъ шахтахъ. Она подвергла критическому разбору все то, что могло быть высказано по этому предмету.

1. Утилизациа вытяжныхъ шахтъ для подъема приводитъ къ необходимости устройства на этихъ шахтахъ шлюзовыхъ камеръ (шлюзовъ Бриара-sas avec clapets mobiles), имѣющихъ послѣдствіемъ своимъ нѣкоторую потерю въ объемѣ воздуха, проходящаго черезъ вентиляторъ.

По поводу сего комиссія говоритъ: потеря эта не можетъ оказывать вліянія на безопасность работъ, если по выработкамъ въ дѣйствительности будетъ проходить объемъ воздуха, достаточный для ихъ провѣтриванія. Эта потеря, къ тому же въ большинствѣ случаевъ, болѣе кажущаяся, чѣмъ реальная, такъ какъ съ открытіемъ клапана шлюза всасываніе воздуха вентиляторомъ будетъ производиться черезъ отверстіе болѣе широкое, при чемъ увеличеніе объема воздуха, высасываемаго имъ, лишь въ весьма незначительной степени будетъ вліять на объемъ воздуха, проходящаго въ дѣйствительности по выработкамъ.

2. Можно еще отнести критически къ подъему по вытяжной шахтѣ, указавъ на то, что, въ случаѣ взрыва, непрерывность въ провѣтриваніи будетъ менѣе обезпечена, чѣмъ при другихъ устройствахъ.

Но такую критику комиссія не считаетъ, однако же, достаточно обоснованной: при всѣхъ устройствахъ шлюзовъ, клапаны и двери могутъ быть разрушены взрывомъ. Избѣжать этой случайности возможно лишь путемъ солидной конструкціи шлюза, который тѣмъ болѣе будетъ противостоятъ взрыву, что клапанъ въ немъ играетъ роль предохранительнаго

клапана, сохраняя вентиляторъ отъ разрушенія. Если клапанъ испортится, то его легко можно замѣнить запаснымъ, который всегда долженъ имѣться при шахтахъ.

3. Говорятъ также, что, когда воздушныя шахты предназначаются къ подъему, то въ вентиляціонныхъ штрекахъ, въ случаѣ взрыва, нѣкоторая часть рабочихъ особенно подвергается опасности отъ порчи рудничнаго воздуха.

На это комиссія отвѣчаетъ: рабочіе эти никогда не бываютъ многочисленны,—это нѣсколько коногоновъ, поѣздныхъ рабочихъ и стволыхъ у руднаго двора.

Кромѣ того, слѣдуетъ еще замѣтить, что можетъ случиться и такъ, что породы, откатываемыя по вентиляціонному штреку, будутъ доставляться къ воздушной шахтѣ, и что тогда погонщики будутъ находиться въ атмосферѣ свѣжаго воздуха, а нагрузчики у руднаго двора въ нейтральной средѣ, или, что еще лучше, откатываемыя по вентиляціонному штреку породы будутъ спускаться при посредствѣ вертикальнаго бремсберга (balance) или наклоннаго бремсберга, чтобы затѣмъ быть поднятыми по капитальной шахтѣ, по которой притекаетъ въ рудникъ свѣжій воздухъ. Изъ всего этого слѣдуетъ заключить, что прямого соотношенія между присутствіемъ въ вентиляціонныхъ путяхъ стволыхъ и коногоновъ и подъемомъ по вытяжной шахтѣ не имѣется.

Комиссія высказываетъ мнѣніе, что нѣтъ основанія воспрещать подъемъ по вытяжной шахтѣ.

### Подраздѣленіе рудника на независимые участки въ отношеніи провѣтриванія.

Изъ циркуляровъ правительственныхъ инженеровъ отъ 5 и 20 февраля 1908 года, обращенныхъ къ горнопромышленникамъ Сѣвера и Па-де-Кале, комиссія усматриваетъ, что горная администрація неизбежно будетъ приведена къ необходимости *требовать повсюду простого провѣтриванія съ правильно организованными участками, независимыми другъ отъ друга.*

Комиссія вполне раздѣляетъ взглядъ горной администраціи на необходимость:

1. Подраздѣлять работы на каждой копи, будь она газовая или негазовая, въ цѣляхъ провѣтриванія, на отдѣльныя и насколько возможно обширныя воздушныя струи (circuits), что должно въ значительной степени облегчать провѣтриваніе рудника.

2. Воздушныя струи должны имѣть отвѣтвленія, независимыя другъ отъ друга, дабы локализовать дѣйствіе взрывовъ.



Вопросъ о независимости отдѣльныхъ воздушныхъ струй обсуждался французской комиссіей по гремучему газу, и въ положеніяхъ ея мы читаемъ слѣдующее:

Статья 7. Работы должны быть подраздѣлены на независимые другъ отъ друга участки въ отношеніи провѣтриванія.

Независимыми вполне участками слѣдуетъ считать лишь тѣ, кои провѣтриваются специальной воздушной струей, не пересѣкавшей другихъ участковъ (quartiers).

Такимъ образомъ, горнопромышленники должны озабочиваться, чтобы въ данный участокъ или въ части его не могъ поступать воздухъ, уже служившій для провѣтриванія другого участка; они должны направлять этотъ воздухъ по воздушнымъ штрекамъ къ воздушной шахтѣ.

Коментируя означенную статью 7-ю, комиссія гремучаго газа говоритъ:

Независимость участковъ преслѣдуетъ цѣль совершенно отличную отъ основного принципа—подраздѣленія воздушныхъ струй; послѣдняя цѣль, главнымъ образомъ, стремится увеличить объемъ распределяемаго по выработкамъ воздуха, а первая—создать участки, которые должны находиться въ безопасности на случай несчастья, происшедшаго въ сосѣднемъ участкѣ.

Чтобы достичь полнѣйшей независимости участковъ, что и составляетъ наилучшее рѣшеніе даннаго вопроса, необходимо, чтобы выработки, по которымъ входитъ и выходитъ воздухъ, были отдѣльныя для каждаго участка, т. е. чтобы каждая обширная копь, начиная съ устья выработки, по которой притекаетъ воздухъ съ поверхности, и кончая выходомъ его на поверхность, была подраздѣлена на отдѣльные участки съ точки зрѣнія провѣтриванія.

Это, очевидно, возможно лишь при извѣстныхъ условіяхъ залеганія мѣсторожденія. При невозможности устроить по экономическимъ соображеніямъ различные пути для входа и выхода воздуха въ рудникѣ, слѣдуетъ установить независимость участковъ лишь между шахтами для входа и выхода воздуха, которыя въ такомъ случаѣ и становятся единственно общими для различныхъ участковъ. Наконецъ, въ случаѣ особой надобности можно допустить еще менѣе полную независимость участковъ, которой, однако, не слѣдуетъ пренебрегать, развѣтвляя воздушныя струи каждаго участка по главнымъ общимъ для нихъ вентиляціоннымъ путямъ.

Въ подобныхъ случаяхъ болѣе или менѣе ограниченной независимости участковъ, обязательныя служебныя сообщенія между ними должны быть предметомъ особаго вниманія, при чемъ число такихъ сообщеній должно быть по возможности наименьшее. Необходимо всегда озабочиваться концентрированіемъ, насколько возможно, послѣдствій взрыва, происшедшаго въ одномъ изъ участковъ только этимъ участкомъ.

Комиссія по провѣтриванію присоединяется къ высказаннымъ соображеніямъ, вполне раздѣляя ихъ.

За невозможностью по экономическимъ причинамъ установить въ копияхъ Сѣвера и Па-де-Кале отдѣльные пути для входа и выхода воздуха, слѣдуетъ стремиться къ созданію независимости участковъ лишь между шахтами для входа и выхода воздуха, кои, въ такомъ случаѣ, останутся единственно общими для различныхъ участковъ.

Наконецъ, при невозможности устроить лучше, меньше полная независимость участковъ, однако же, вполне пріемлемая, достигается развѣтвленіемъ воздушныхъ струй каждаго участка по главнымъ воздушнымъ путямъ, общимъ для нѣсколькихъ участковъ. (Подъ словомъ главные пути слѣдуетъ подразумѣвать не только квершлагги и шахты, но и основные штреки, проведенные для цѣлой свиты пластовъ).

Подраздѣленіе воздушныхъ струй между собою достигается или породами, окружающими непосредственно пласты, или помощью закладки. (Комиссія по закладкѣ должна будетъ заняться этимъ вопросомъ).

### Особыя примѣчанія.

#### 1. Объ обязательной восходящей вентиляціи въ забояхъ.

Комиссія считаетъ долгомъ своимъ высказать нѣкоторыя соображенія относительно организаціи провѣтриванія. Ей кажется, что обязательность восходящей вентиляціи въ забояхъ копей, не имѣющихъ гремучаго газа, не представляетъ необходимости.

#### 2. Размѣщеніе вентиляціонныхъ дверей съ окнами (portes à guichets).

Статья 70 полицейскихъ рудничныхъ правилъ предусматриваетъ такое расположеніе подземныхъ работъ, при которомъ число вентиляціонныхъ дверей для направленія и подраздѣленія струи воздуха должно быть, насколько возможно, уменьшено.

Комиссія по этому поводу задалась вопросомъ: не представляется ли болѣе цѣлесообразнымъ рекомендовать помѣщеніе распредѣлительныхъ вентиляціонныхъ дверей скорѣе при входѣ воздуха въ данный участокъ, чѣмъ при его выходѣ?

Французская комиссія по гремучему газу въ своихъ коментаріяхъ по обсужденію основныхъ принциповъ провѣтриванія высказалась по этому вопросу слѣдующимъ образомъ:



Наиболѣе распространенный обычай—это помѣщать распределительныя вентиляціонныя двери съ окнами при выходѣ воздуха; эта практика, имѣющая за собою нѣкоторыя преимущества съ точки зрѣнія удобства и правильности распределенія воздуха, представляетъ и нѣкоторыя неудобства. Гремучій газъ можетъ скопляться въ мертвой точкѣ, образуемой за этою вентиляціонною дверью. Этимъ объясняется общее австрійское правило, предписывающее всегда помѣщать вентиляціонныя двери съ окнами въ путяхъ, по которымъ входитъ воздухъ, гдѣ, кромѣ того, контроль и наблюденіе болѣе частые и легкіе.

Комиссія по провѣтриванію по поводу высказанныхъ соображеній признаетъ возможнымъ сдѣлать слѣдующее заключеніе:

Въ негасовой копи можно безразлично помѣщать двери при входѣ или при выходѣ воздуха; однако же, въ случаѣ взрыва, имѣющаго послѣдствіемъ своимъ порчу дверей, возстановленіе ихъ значительно легче въ выработкахъ, по которымъ притекаетъ свѣжій воздухъ, чѣмъ въ выработкахъ, по которымъ удаляется испорченный.

### Ограниченіе числа забоевъ въ одной и той же воздушной струѣ и числа рабочихъ, могущихъ быть въ ней задолженными.

Статья 10 основныхъ принциповъ, подлежащихъ обсужденію французской комиссіи по гремучему газу, гласитъ:

Число дѣйствующихъ рабочихъ забоевъ въ данное время для одной и той же струи воздуха должно быть пропорціонально объему входящаго воздуха, производительности забоевъ и количеству выдѣляемаго гремучаго газа, при условіи, чтобы въ послѣднемъ забоѣ былъ еще достаточно чистый воздухъ.

Другое опредѣленіе объема воздуха, необходимаго для забоевъ, вытекаетъ изъ статьи 76 горно-полицейской инструкціи.

Въ забояхъ съ температурой, превышающей 35° Ц., работа воспрещается, исключая случаевъ крайней необходимости.

На практикѣ во французскихъ инструкціяхъ всегда воздерживались отъ указанія предѣльныхъ цифръ числа забоевъ, могущихъ обслуживаться одной и той же воздушной струей.

Въ газовыхъ рудникахъ ограниченіе числа забоевъ и слѣдовательно числа рабочихъ зависитъ отъ возложенной на горнопромышленника обязанности не превосходить содержанія гремучаго газа въ воздухѣ, удаляемомъ изъ работающагося участка въ 1<sup>0</sup>/<sub>10</sub>, а для участка, подготовляемаго къ очистной выемкѣ въ 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub><sup>0</sup>/<sub>10</sub>.

Но когда рѣчь идетъ о копи негасовой, то напрасный трудъ искать основаній для назначенія той или другой цифры.

Въ виду этого затрудненія, комиссія по провѣтриванію ограничивается лишь констатированіемъ факта, что нерѣдко въ одной и той же воздушной струѣ работаетъ до 200 человекъ.

### Опредѣленіе minimum'a объема воздуха для каждого рабочаго.

Съ вопросомъ объ ограниченіи числа рабочихъ для одной и той же воздушной струи тѣсно связанъ вопросъ объ установленіи minimum'a объема воздуха для каждого рабочаго.

Статья 65 горно-полицейской инструкціи говоритъ опредѣленно: всѣ подземныя выработки, доступныя рабочимъ, при нормальныхъ условіяхъ разработки, должны быть провѣтриваемы воздушной струей, достаточной для очищенія рудничнаго воздуха и для гарантированія рабочихъ отъ опасности, могущей произойти отъ присутствія вредныхъ газовъ и дыма.

Въ газовыхъ рудникахъ, какъ упомянуто выше, объемъ воздуха, притекающаго къ выработкамъ, долженъ быть настолько великъ, чтобы содержаніе гремучаго газа въ удаляемомъ изъ рудника воздухѣ не превосходило  $1-1\frac{1}{2}\%$ .

Теперь является вопросъ; какую норму въ этомъ отношеніи слѣдуетъ установить для копей безъ гремучаго газа?

Эти каменноугольныя копи, какъ мы уже говорили, въ будущемъ, вѣроятно, будутъ подраздѣляться *на копи влажныя безъ пыли и на копи сухія съ пылью, при томъ воспламеняющейся и не воспламеняющейся.*

Въ копияхъ влажныхъ безъ пыли и въ копияхъ сухихъ съ пылью не воспламеняющеюся, если только рѣчь идетъ о рудничной гигиенѣ, увеличеніе объема воздуха, подаваемого въ копь, повидимому, не оказываетъ вліянія на безопасность работъ.

Въ копияхъ же съ воспламеняющеюся пылью, всѣми признано, что опасность взрыва увеличивается въ присутствіи ничтожнаго количества гремучаго газа, и тогда усиленное провѣтриваніе обезпечиваетъ безопасность работъ, разсѣивая газъ въ большой массѣ воздуха.

Равнымъ образомъ, на случай взрыва выгоднѣе имѣть усиленную вентиляцію, дающую возможность быстро освободить выработки отъ вредныхъ газовъ.

Такимъ образомъ, мы приходимъ къ необходимости рекомендовать усиленную вентиляцію, но вопросъ, въ какой мѣрѣ?

Если изслѣдовать вопросъ о томъ, для какихъ именно цѣлей служить воздушная струя, проходящая черезъ рудничныя работы, при нормальныхъ условіяхъ, то находимъ, что она служитъ:

1. Для дыханія людей и лошадей.
2. Для растворенія продуктовъ легочныхъ и кожныхъ испареній.



3. Для поддержанія горѣнія лампъ.
4. Для преодоленія возможности повышенія температуры.
5. Для снабженія кислородомъ сѣрнистыхъ и углекислыхъ соединений, поглощающихъ его, а также потребнымъ при броженіи угля и при порчѣ рудничной крѣпи.
6. Наконецъ, для удаленія постороннихъ газовъ, происходящихъ при работахъ съ взрывчатыми матеріалами, а равно и для удаленія нѣкоторыхъ естественныхъ выдѣленій газовъ въ рудникахъ, помимо гремучаго.

Относительно количества воздуха, необходимаго для поддержанія дыханія и горѣнія, слѣдуетъ замѣтить, что оно было предметомъ особыхъ тщательныхъ изслѣдованій, позволяющихъ дать довольно точныя цифры.

Такъ, г. Lebreton, изучая респираторы, говоритъ:

На основаніи опытовъ фізіологовъ, особенно г. E. Smith'a, расходъ воздуха на одного взрослого человѣка мѣняется въ предѣлахъ отъ 1 до 7, при расходѣ энергіи его отъ 0 до своего практическаго максимума; расходъ этотъ отъ 8 литровъ въ минуту доходитъ до 56 и даже до 60 литровъ.

Съ другой стороны, въ словарѣ искусствъ и мануфактуръ Лабуле (Dictionnaire des arts et manufactures de Laboulaye), въ отдѣлѣ „Вентиляція“ мы читаемъ:

Воздухъ, окружающій человѣка, портится отъ двухъ выпотѣваній (transpirations): выпотѣваній легочныхъ и выпотѣваній кожныхъ, отдающихъ воздуху 38 граммъ жидкостей, превращаемыхъ въ паръ и требующихъ 5840 литровъ воздуха, чтобы оставаться въ немъ на вѣсу, при температурѣ воздуха въ 15° и на половину насыщеннаго.

Въ томъ же отдѣлѣ говорится:

Лампа, расходующая въ часъ 42 грамма масла, требуетъ объема воздуха для поддержанія горѣнія въ 1,266 куб. метра,  $\frac{1}{3}$  кислорода коего при этомъ поглощается.

Короче сказать, для потребности человѣка и его лампы, необходимо въ часъ максимумъ:

3,600 куб. метровъ воздуха для дыханія;

5,800 куб. метровъ воздуха для растворенія въ немъ продуктовъ выпотѣванія;

0,300 куб. метр. воздуха для горѣнія лампы.

Итого 9,740 куб. метровъ воздуха, или  $\frac{9,740}{3600} = 2,7$  литра въ секунду.

Опредѣлить такимъ же образомъ количество воздуха, которое требуется доставить въ выработки, чтобы удовлетворить прочимъ перечисленнымъ нами потребностямъ, комиссія, къ сожалѣнію, не въ состояніи.

Ей кажется, что объемъ этотъ, зависящій отъ совокупности многихъ обстоятельствъ, будетъ весьма различный для каждой отдѣльной разработки, въ виду чего и не представляется рѣшительно никакой возможности давать общую цифру для всего бассейна.

Тѣмъ не менѣе она желала идти далѣе, насколько возможно, по пути изслѣдованія и нашла, что при современныхъ условіяхъ, объемъ свѣжаго воздуха дѣйствительно доходящаго до выработокъ, понизился для нѣкоторыхъ негазовыхъ рудниковъ до 10 литровъ въ секунду.

Цифра эта можетъ показаться малой, если сравнить ее съ тѣми числовыми данными, кои даются обыкновенно въ курсахъ Горнаго Искусства для газовыхъ копей, но слѣдуетъ помнить, что тутъ рѣчь идетъ о минимальной цифрѣ, относящейся до разработокъ удаленныхъ, куда вообще трудно подвести большія количества воздуха.

Чтобы лучше охарактеризовать эту трудность, приводятся слѣдующія цифры:

Въ одной компаніи, гдѣ объемъ воздуха въ секунду на одного рабочаго въ теченіе смѣны, наиболѣе численной по составу рабочихъ, составляетъ въ среднемъ 93 литра (воздуха доставляемаго вентиляторомъ) и 67 литровъ (воздуха доходящаго до выработокъ и забоевъ), имѣются участки, гдѣ объемъ воздуха, доставляемаго въ выработку, понижается до 12 литровъ въ секунду на рабочаго въ смѣну, наиболѣе численную по составу рабочихъ,

По поводу этого, комиссія высказываетъ мнѣніе, что можно было бы достигнута достаточнаго провѣтриванія, подводя къ началу участковъ, наиболѣе трудныхъ для вентилюрованія, 15 литровъ свѣжаго воздуха въ секунду на рабочаго въ смѣну, наиболѣе численную по составу рабочихъ; она указываетъ при этомъ, что слѣдуетъ употребить всѣ усилія, чтобы подводить наивозможно большее количество свѣжаго воздуха къ выработкамъ, наиболѣе удаленнымъ, и что комиссія по закладкѣ, между прочимъ, должна будетъ заняться и этимъ вопросомъ.

Это фиксированіе объема воздуха, потребнаго для каждого рабочаго, приводитъ естественно къ ограниченію числа рабочихъ, на основаніи того объема воздуха, который опредѣленъ при входѣ въ участокъ.

**Объ обязательности для каждой отдѣльной разработки довольствоваться тѣмъ количествомъ воздуха, который специально доставляется для нея.**

Въ циркулярахъ правительственныхъ инженеровъ отъ 5 и 20 апрѣля 1908 года, обращенныхъ къ горнопромышленникамъ Сѣвера и Па-де-Кале, изложено:

*Вѣроятно, администрація рудниковъ будетъ поставлена въ необходимость требовать, чтобы каждая отдѣльная копь въ отношеніи про-*



*вѣтриванія довольствовалась бы тѣмъ количествомъ воздуха, которое ей предназначено, и принимала всѣ мѣры для локализованія каждаго значительнаго несчастнаго случая, могущаго произойти въ ней.*

По мнѣнію горной администраціи, организація провѣтриванія, при которой часть работъ одной копи провѣтривается вентиляторомъ, служащимъ для провѣтриванія другой копи (siège), представляетъ то неудобство, что въ случаѣ серьезнаго несчастія (взрыва), происшедшаго въ одномъ изъ участковъ, его трудно будетъ локализовать и помѣшать распространенію его на большее или меньшее число выработокъ, принадлежащихъ сосѣднимъ участкамъ.

Въ рудникѣ, организованномъ на указанныхъ выше началахъ и раздѣленномъ на независимые участки въ отношеніи провѣтриванія, всѣ могущія быть предвидѣнными случайности отъ взрыва—это распространеніе послѣдняго и диффузія вредныхъ газовъ.

Уже давно старались противодѣйствовать этимъ случайностямъ, съ каковою цѣлью пробовали примѣнять вентиляціонныя двери различныхъ системъ, назначеніе которыхъ было либо замѣнить собою обыкновенныя вентиляціонныя двери въ случаѣ, если послѣднія будутъ разрушены, либо просто остановить распространеніе взрывчатой волны. Были испытаны различныя системы, но ни одна изъ нихъ не выдержала пробы продолжительнаго испытанія, по крайней мѣрѣ, о таковой не извѣстно комиссіи.

Система вспомогательныхъ дверей, подобныхъ тѣмъ, кои рекомендованы комиссіей для провѣтриванія у самыхъ шахтъ, составила бы, конечно, палліативъ для воспрепятствованія распространенію вредныхъ газовъ въ рудничныхъ участкахъ, сообщающихся съ тѣми, гдѣ они образовались; система эта, однако, кажется комиссіи очень сложной и она не беретъ на себя рекомендовать ее для всеобщаго распространенія.

Что касается спеціальнаго вопроса о взрывахъ, то комиссіа по провѣтриванію находитъ, что *дѣло это касается комиссіи по взрывчатымъ веществамъ и каменноугольной пыли, которая и должна изыскать средства въ копяхъ съ воспламеняющейся каменноугольной пылью, въ случаѣ взрыва въ одномъ изъ участковъ, помѣшать распространенію его въ сосѣдніе участки по сообщающимся между ними выработкамъ.*

Слѣдуетъ, однако, хорошо помнить, что опасность взрыва способна имѣть болѣе обширное распространеніе въ рудникахъ, гдѣ отдѣльные участки не имѣютъ каждый своей самостоятельной вентиляціи, и что предосторожности, которыя могли бы быть рекомендованы для избѣжанія этой опасности со стороны комиссіи по взрывамъ и каменноугольной пыли, представляются болѣе необходимыми для участковъ, зависящихъ въ отношеніи провѣтриванія отъ сосѣднихъ, чѣмъ для участковъ, независимыхъ отъ другихъ въ этомъ отношеніи.

Изслѣдуя опасность, которая можетъ произойти отъ диффузіи вредныхъ газовъ, комиссія по провѣтриванію находить, что особенно слѣдуетъ опасаться такой организаціи, при которой провѣтриваніе отдѣльнаго участка дѣлается отчасти за счетъ сосѣднихъ участковъ.

Во всякомъ случаѣ, по поводу такой организаціи слѣдуетъ замѣтить, что представляется желательнымъ заняться вопросомъ объ обезпеченіи непрерывности воздушныхъ струй въ различныхъ участкахъ и всѣми мѣрами стараться препятствовать образованію обратной тяги.

Обратная же тяга можетъ произойти въ томъ случаѣ, когда вслѣдствіе взрыва будетъ разрушенъ вентиляціонный механизмъ одной изъ шахтъ, и тогда шахта эта будетъ функционировать не какъ вытяжная, а какъ шахта для притока свѣжаго воздуха, и, при дѣйствіи не разрушеннаго вентилятора на другой шахтѣ, она будетъ способствовать, совместно съ тою, установленію въ работахъ нормальнаго провѣтриванія.

Комиссія по гремучему газу совершенно справедливо замѣчаетъ, что слѣдуетъ остерегаться, какъ послѣдствія взрыва, образованія обратной тяги. Равнымъ образомъ и комиссія по провѣтриванію, во избѣжаніе загроможденія шахты во время взрыва, уже рекомендовала установку въ шахтѣ переборокъ не сплошныхъ, а съ просвѣтами, при томъ изъ легкихъ металлическихъ матеріаловъ и устройство прочныхъ шлюзовыхъ камеръ (шлюзовъ Бріана), клапаны коихъ образуютъ предохранительные клапаны, легко замѣняемые запасными такими же клапанами.

Кромѣ того, комиссія полагаетъ, что всѣ эти мѣры могутъ быть дополнены, въ цѣляхъ обезпеченія непрерывности провѣтриванія, еще требованіемъ установленія наряду съ главнымъ вентиляціоннымъ механизмомъ, либо равнозначущаго механизма съ отдельной машиной, либо вентиляціоннаго механизма въ помощь естественной тяги для обезпеченія непрерывности ея, а также и для того, чтобы дать возможность рабочимъ выйти на поверхность въ случаѣ взрыва, имѣвшаго послѣдствіемъ своимъ остановку главнаго вентилятора <sup>1)</sup>.

Въ копляхъ, такимъ образомъ оборудованныхъ, слѣдовало бы изучить экспериментальнымъ путемъ дѣйствительность вспомогательнаго провѣтриванія и, кромѣ того, убѣдиться, что ни въ какомъ случаѣ это послѣднее не допуститъ образованія обратной тяги, способной соединить, въ смыслъ вентиляции, различные участки, которые были независимы при нормальномъ провѣтриваніи.

Горнопромышленники могли бы быть освобождены отъ принятія этихъ мѣръ, если бы, на основаніи опыта, было доказано, что естественное провѣтриваніе достаточно обезпечиваетъ непрерывность воздушной струи.

<sup>1)</sup> Мѣра эта уже принята по отношенію завѣдомо газовыхъ копей.



Комиссія признаетъ, что мѣра эта могла бы быть принята на кояхъ слабо газовыхъ или съ воспламеняющею пылью, не самостоятельныхъ съ точки зрѣнія вентилляціи.

Горнопромышленникъ, обязанный соблюдать это предписаніе, имѣлъ бы выборъ между двумя системами провѣтриванія: одной, гдѣ участки самостоятельные съ точки зрѣнія этой службы и другой—гдѣ участки не самостоятельны.

Не слѣдуетъ забывать, что воспрещеніе извѣстному участку пользоваться въ отношеніи провѣтриванія помощью сосѣдняго, въ значительной степени ограничило бы выемочныя поля, такъ называемаго, діагональнаго провѣтриванія.

### Сравненіе между провѣтриваніемъ посредствомъ смежныхъ шахтъ и провѣтриваніемъ діагональнымъ.

Два способа провѣтриванія: провѣтриваніе смежными шахтами и провѣтриваніе діагональное были сравниваемы между собою комиссіей по гремучему газу, и кажется небезынтереснымъ привести то, что ею было высказано по этому предмету:

Во многихъ новѣйшихъ рудничныхъ установкахъ двѣ шахты для входа и выхода воздуха систематически располагались въ непосредственной смежности одна съ другой. Такое расположеніе представляющееся весьма выгоднымъ въ отношеніи общаго распредѣленія устройствъ, можетъ представить много неудобствъ въ отношеніи хорошаго провѣтриванія. Мало того, что нельзя достигъ абсолютнаго разъединенія между двумя шахтами, что практически трудно выполнимо, слѣдуетъ всегда бояться съ очень сближенными шахтами болѣе или менѣе значительныхъ, а иногда громадныхъ потерь воздуха. Если воздушные штреки находятся на одномъ и томъ же горизонтѣ со штреками, по которымъ притекаетъ свѣжій воздухъ, то неправильное дѣйствіе дверей, раздѣляющихъ эти шахты, можетъ имѣть послѣдствіемъ своимъ прямое прохожденіе воздуха изъ одной шахты въ другую, безъ провѣтриванія выработокъ. Съ другой стороны, при разработкѣ пологопадающаго пласта, воздухъ не можетъ быть иначе подведенъ къ пункту своего отправления, какъ послѣ значительнаго увеличенія своего объема съ воспринятіемъ вредныхъ примѣсей, въ зависимости отъ длины пути воздушной струи. На основаніи всѣхъ этихъ соображеній, слѣдуетъ не терять изъ виду выгоды, которыя можетъ представить въ нѣкоторыхъ случаяхъ помянутое нами діагональное провѣтриваніе, т. е. такое расположеніе между устьями шахтъ для входа и выхода воздуха, что воздушная струя стремится естественно принять извѣстное направленіе и проходить полностью отъ одного конца

рудника до другого. Изъ этого слѣдуетъ, что во всѣхъ подобныхъ случаяхъ представляется выгоднымъ, съ точки зрѣнія провѣтриванія, когда позволяютъ это условія залеганія мѣсторожденія, имѣть вытяжную шахту по отношенію къ работамъ со стороны противоположной къ шахтѣ, по которой притекаетъ свѣжій воздухъ, т. е. чтобы каждая изъ этихъ шахтъ находилась на противоположныхъ концахъ выемочнаго поля и при томъ первая выше второй.

Та же комиссія, коментируя статью 3-ю принциповъ, подлежащихъ обсужденію, высказалась:

Небезынтересно напомнить, что въ цѣляхъ облегченія и улучшенія провѣтриванія, представляется выгоднымъ уменьшить длину пути воздушной струи, чего можно достигнуть, располагая рационально шахты для входа и выхода воздуха.

На основаніи всѣхъ вышеизложенныхъ соображеній, было бы чрезвычайно жалко не использовать для провѣтриванія участка, удаленнаго отъ вентилятора, предназначеннаго для него, дѣйствія другаго, болѣе близкаго къ нему вентилятора; это значило бы лишить себя хорошаго провѣтриванія и замѣнить его менѣе совершеннымъ, и поступая такимъ образомъ, рисковать подвергнуться несчастному случаю, при чрезмѣрныхъ заботахъ по ограниченію послѣдствій взрыва.

**Объ обязательности такой организаціи провѣтриванія участка, чтобы удаленіе изъ него испорченнаго воздуха производилось въ извѣстномъ, заранѣе опредѣленномъ, направленіи къ такимъ то вентиляторамъ и только къ нимъ однимъ.**

Въ связи съ вопросомъ о самостоятельномъ провѣтриваніи находится другой вопросъ, который заключается въ предложенной комиссіи программѣ:

*Организовать провѣтриваніе участка такимъ образомъ, чтобы удаленіе изъ него испорченнаго воздуха производилось точно въ направленіи къ извѣстнымъ вентиляторамъ и только къ нимъ однимъ.*

Комиссія, послѣ зрѣлаго обсужденія этого вопроса признала, что въ видахъ безопасности не представляется особенно важнымъ, чтобы воздушная струя, омывшая нѣсколько очистныхъ выработокъ-забоевъ (chantiers), направлялась къ одному вентилятору, или же, будучи подраздѣлена на двѣ или на нѣсколько отдѣльныхъ струй, подводилась бы къ такому же числу вытяжныхъ шахтъ.

Въ данномъ случаѣ необходимо обезпечить непрерывность и постоянство провѣтриванія; не слѣдуетъ допускать, чтобы одна и та же воздушная струя направлялась то къ одному вентилятору, то къ другому, что



имѣло бы послѣдствіемъ своимъ созданіе въ нѣкоторые моменты неустойчиваго провѣтриванія.

Горнопромышленникъ долженъ установить не только нормальное провѣтриваніе, образуемое весьма точно опредѣленными воздушными струями, но онъ долженъ въ то же время заняться и тѣми нарушеніями, которыя могутъ быть внесены въ это провѣтриваніе, вслѣдствіе происходящихъ у вытяжныхъ шахтъ или у вентиляціонныхъ механизмовъ несчастныхъ случаевъ.

При провѣтриваніи съ нѣсколькими вытяжными шахтами слѣдуетъ опасаться опрокидыванія воздушной струи (обратной тяги воздуха — *renversement d'aérage*) по причинамъ, изложеннымъ въ отдѣлѣ о шахтахъ, не самостоятельно провѣтриваемыхъ; такое опрокидываніе рудничной вентиляціи имѣетъ послѣдствіемъ своимъ проникновеніе въ нѣкоторыя выработки воздуха, уже циркулировавшаго по другимъ выработкамъ, тогда какъ при нормальномъ провѣтриваніи каждая изъ этихъ группъ выработокъ омывается своей особой воздушной струей.

Комиссія напоминаетъ, что ею одобряется удваиваніе вентиляторовъ при нормальномъ провѣтриваніи работъ въ копяхъ (*sièges d'extraction*) слабо газовыхъ или съ воспламеняющеюся пылью, не самостоятельныхъ съ точки зрѣнія провѣтриванія. Эта мѣра удвоенія вентиляторовъ въ раніе предвиѣнныхъ условіяхъ должна быть распространена на весь случай, когда копъ слабо газовая или съ воспламеняющеюся пылью будетъ провѣтриваться двумя или нѣсколькими вентиляціонными механизмами, высасывающими воздухъ изъ нѣсколькихъ отдѣльныхъ шахтъ. Къ тому же горнопромышленникъ, оборудовавшій, такимъ образомъ, свою копъ, долженъ на практикѣ изучить дѣйствіе вспомогательной вентиляціи и удостовѣриться въ томъ, что послѣдняя ни въ какомъ случаѣ не допуститъ опрокидыванія воздушной струи, способной соединить въ отношеніи провѣтриванія, участки, бывшіе независимыми, когда функционировала нормальная вентиляція.

Douai, 14 ноября, 1906 г.

Комиссія.

Слѣдуютъ подписи.

## В. Докладъ комиссіи по закладкѣ.

Составилъ *Sainte-Claire-Deville*, секретарь комиссіи, инженеръ каменноугольныхъ рудниковъ *Escarpelle*.

### ВВЕДЕНІЕ.

Вслѣдствіе желанія, выраженнаго горной администраціей, выработать полицейскія мѣры, воспреещающія работы съ обрушеніемъ кровли, задача эта была возложена окружнымъ бюро на комиссію по закладкѣ.

Комиссія, слѣдовательно, въ принципѣ должна была изслѣдовать вопросъ о недостаткахъ способовъ разработки безъ закладки, особенно съ точки зрѣнія безопасности работъ, и спеціально въ цѣляхъ огражденія рудничнаго персонала отъ несчастныхъ случаевъ и ограниченія площади распространенія послѣднихъ.

Затѣмъ, въ цѣляхъ уменьшенія опасности, представляемой означенными работами, комиссіи предстояла необходимость выяснить, слѣдуетъ ли во всѣхъ случаяхъ подземныхъ работъ прибѣгать къ способамъ съ полной закладкой (ручной или гидравлической), или же, наоборотъ, не представляется ли возможнымъ въ будущемъ, при соблюденіи нѣкоторыхъ простыхъ и раціональныхъ принциповъ, примѣнять способъ безъ закладки.

Во время самой работы программа комиссіи значительно расширилась, вслѣдствіе поступленія на ея обсужденіе изъ комиссіи по провѣтриванію двухъ слѣдующихъ вопросовъ:

1. Какимъ способомъ возможно подвести къ дѣйствующему забою наибольшее количество воздуха.
2. Какимъ образомъ достигъ независимости въ провѣтриваніи двухъ смежныхъ участковъ.

Комиссіей осмотрѣно шесть каменноугольныхъ рудниковъ Сѣвера и Па-де-Кале:

Два съ цѣлью изученія работъ безъ закладки.

Одинъ—въ отношеніи примѣненія полной закладки въ ручную.

И три—для изученія гидравлической (мокрой) закладки.

Кромѣ того, делегачія изъ трехъ членовъ комиссіи отправилась въ Германію и Австрію, гдѣ и посѣтила различныя устройства для гидравлической закладки, а также собрала мнѣнія многихъ компетентныхъ лицъ по общимъ вопросамъ, подлежащимъ разсмотрѣнію комиссіи.



Изслѣдованіе это было дополнено изученіемъ горно-полицейскихъ законоположеній въ посѣщенныхъ бассейнахъ и примѣненіемъ ихъ на практикѣ.

Докладъ комиссіи состоитъ изъ отдѣльныхъ записокъ по нижеслѣдующимъ предметамъ:

I. Разработка безъ закладки.

II. Ручная закладка.

III. Вопросъ о закладкѣ въ Вестфалии, въ Верхней Силезіи и въ Австрійской Силезіи.

IV. Гидравлическая (мокрая) закладка.

V. Отвѣтъ на вопросы, предложенные комиссіей по провѣтриванію.

VI. Заключение.

VII. Приложенія: Отчетъ по осмотру различныхъ копей.

Свѣдѣнія, сообщенныя каменноугольными компаніями Marles и Liévin.

## I. О разработкѣ безъ закладки.

### *A. Общія условія залеганія мѣсторожденія, при которыхъ возможно примѣненіе способа разработки безъ закладки.*

Вообще во Франціи безъ закладки разрабатываются пласты угля не-газовые, полого-падающіе, мощностью превышающіе 1 и 1,20 метра, совершенно правильные, мало или совсѣмъ не заключающіе пустыхъ прослойковъ.

При этихъ условіяхъ въ дѣйствительности не располагаютъ вблизи работъ пустой породой въ количествѣ, достаточномъ для закладки выработанныхъ пространствъ, такъ какъ здѣсь весьма мало, или вовсе не производится задиры пустой породы въ штрекахъ, а также не имѣется работъ, пройденныхъ по пустой породѣ. Впрочемъ, даже при условіи доставленія и укладыванія на мѣсто всей располагаемой при разработкѣ копи пустой породы съ производствомъ на это дополнительныхъ расходовъ, все-таки можетъ оказаться недостатокъ въ закладочномъ матеріалѣ.

Въ слѣдующей замѣткѣ будутъ точно опредѣлены тѣ условія, при которыхъ можно избѣжать закладки; теперь же ограничимся приведеніемъ весьма характернаго примѣра.

Для добычи 2.400.000 тоннъ угля, въ круглыхъ цифрахъ, компанія каменноугольныхъ копей Courrières, въ 1905 году, выдала изъ своихъ различныхъ шахтъ пустой породы 91.000 тоннъ, т. е. 3,6% вѣса всего угля, тогда какъ во всемъ бассейнѣ Па-де-Кале извлеченная изъ его копей пустая порода составляетъ отъ 17 до 18% вѣса добытаго угля.

На основаніи свѣдѣній, сообщенныхъ комиссіи, 25% всего вѣса добытаго угля, а именно 600.000 тоннъ, было извлечено безъ закладки; въ нѣкоторыхъ шахтахъ fosses (напримѣръ, № 6 и № 10) производилась

частичная закладка тамъ, гдѣ представлялось возможнымъ организовать подземную доставку пустой породы.

600.000 тоннъ представляютъ  $\frac{600.000}{1,2} = 500.000$  куб. метровъ угля на мѣстѣ, что потребовало бы для заполнения  $\frac{500.000}{1,5} = 333.000$  куб. метр., или 660.000 тоннъ пустой породы.

Въ дѣйствительности же было извлечено въ теченіе года менѣе  $\frac{1}{7}$  показаннаго вѣса. Сверхъ того, имѣлся въ распоряженіи отвалъ пустой породы въ 80.000 куб. метровъ, или 160.000 тоннъ.

Допуская, что въ годъ полное количество потребляемой закладки составитъ:

1. Пустой породы, извлеченной изъ копи . . .	91.000 тоннъ
2. Пустой отвальной породы . . . . .	160.000 „
	251.000 тоннъ.

ощущался бы еще недостатокъ въ закладкѣ:

$$666.000 - 251.000 = 415.000 \text{ тоннъ.}$$

Примѣръ этотъ, кажется, наглядно показываетъ на то, что обязательность закладки могла бы потребовать въ нѣкоторыхъ случаяхъ доставки извнѣ весьма значительнаго количества закладочнаго матеріала. Далѣе займемся обсужденіемъ вопроса о томъ, насколько требованія безопасности вызываютъ необходимость экономическихъ жертвъ.

### *В. Изслѣдованіе недостатковъ способовъ разработки безъ закладки.*

Критика способовъ разработки безъ закладки сводится, главнымъ образомъ, къ слѣдующему (не касаясь вопроса о предохраненіи поверхности отъ осѣданій, которое нисколько не обезпечивается обыкновенными способами работъ съ закладкой):

1. Къ недостаточности провѣтриванія стѣнъ забоевъ (front de taille), происходящаго вслѣдствіе того, что свѣжій воздухъ плохо направляется чрезъ обвалы, которые могутъ иногда струю воздуха направить въ обратную сторону.

2. Къ недостаточной гарантіи независимости вентилируемыхъ сосѣднихъ участковъ, кои могутъ войти въ ненормальное сообщеніе между собою, вслѣдствіе обваловъ въ одномъ и томъ же пластѣ или же въ двухъ, налегающихъ другъ на друга, довольно сближенныхъ между собою пластахъ.

3. Къ образованію большихъ пустотъ, заполняющихся со временемъ вредными газами, которые въ извѣстные моменты могутъ прорываться и заполнять собою дѣйствующія части рудника.



Изученіе этихъ трехъ недостатковъ зависитъ отъ отвѣта на ниже-слѣдующій предварительный вопросъ.

Сколько времени можетъ оставаться пустота, образованная очистными работами позади добычныхъ забоевъ, не будучи прикрыта естественно увеличивающимся объемомъ породъ обрушающейся кровли (foisonnement) и затѣмъ сколько времени требуется, чтобы пустота эта окончательно заполнилась въ слѣдствіе осадки этихъ же самыхъ породъ подъ давленіемъ верхнихъ слоевъ?

Нельзя, конечно, допустить мысли, что эта пустота можетъ существовать безконечное время, такъ какъ во всѣхъ до нынѣ извѣстныхъ случаяхъ разработка безъ закладки производитъ значительное осѣданіе поверхности.

Одною изъ первыхъ заботъ комиссіи было изученіе этихъ пустотъ.

Она, однако, скоро убѣдилась, что по этому вопросу нельзя дать какого-либо общаго отвѣта. Попытка изслѣдованія явленій, производимыхъ обрушеніемъ кровли, даетъ возможность судить о значительномъ вліяніи на нихъ самага характера обрушенія.

Послѣ очистной выемки угля, кровля обрушается на нѣкоторомъ разстояніи отъ стѣны забоя (разстояніе это слѣдуетъ по возможности уменьшать систематическимъ перекрѣпленіемъ выработокъ, чтобы избѣжать внезапныхъ обрушеній большихъ массъ). Куски кровли, падая на почву, разбиваются, и естественное увеличеніе объема ихъ (foisonnement) производитъ какъ бы грубую закладку, начиная съ почвы и кончая устьями колоколовъ на поверхности (воронокъ, образующихся отъ обваловъ горныхъ выработокъ). Съ этого момента обрушеніе породъ прекращается, и все происходитъ такъ, какъ если бы имѣли дѣло съ пластомъ значительной мощности, разрабатываемымъ съ плохо выполненной закладкой.

Закладка эта, подъ вліяніемъ давленія верхнихъ слоевъ, осѣдаетъ, уменьшаясь въ большей или меньшей степени, въ первоначально увеличенномъ своемъ объемѣ, образуя въ послѣдствіи массу тѣмъ болѣе компактную, чѣмъ болѣе объемъ, занимаемый ею, приблизится къ объему, занимаемому той же породой на мѣстѣ ея образованія.

Если увеличившимся объемомъ порода заполнить пустоту прежде, чѣмъ обвалъ ея достигнетъ прочнаго слоя, напримѣръ, толстаго слоя песчаника, способнаго долго держаться, то осѣданіе закладки не заставитъ себя долго ждать и, въ такомъ случаѣ, не будетъ по сосѣдству выработокъ тѣхъ пустотъ, которыя иногда описывались нѣсколько преувеличенно.

Если, наоборотъ, по сосѣдству съ пластомъ имѣется солидный слой, прочность котораго не ослаблена трещинами, сбросами или просто вліяніемъ сосѣднихъ работъ, то случается наблюдать кровлю выработокъ крѣпкой, устойчивой, а пустоту, довольно значительную, сохраняющейся продолжительное время.

Вотъ для примѣра нѣсколько результатовъ наблюдений, извлеченныхъ изъ записки, составленной для комиссіи г. Pintrand, инженеромъ копи № 5 рудниковъ Marles, полный текстъ которой приведенъ въ приложеніи.

а) Достигнувъ черезъ два—три мѣсяца максимума предѣла работъ съ обрушеніемъ кровли въ пластѣ Grande Veine (горизонтальнаго, мощностью отъ 1,90 до 2 метровъ), было найдено, что породы тутъ отлично слежались и настолько же плотно, какъ при искусственной закладкѣ, при чемъ явилась возможность установить правильное провѣтриваніе вдоль этихъ старыхъ обваловъ.

б) Надъ этими же работами съ обрушеніемъ кровли въ томъ же самомъ пластѣ, произведенными не болѣе какъ за два года, былъ проведенъ къ шахтѣ № 6 квершлагъ. Квершлагъ этотъ былъ длиною въ 380 метровъ и въ вертикальномъ направленіи отстоялъ отъ пласта Grande Veine на 5—25 метровъ. Въ означенномъ квершлагѣ ни въ какое время не было обнаружено пустотъ, а наблюдалось лишь нѣсколько трещинъ. Вообще съ самага прохожденія этого квершлага въ немъ не было обнаружено никакого нарушенія въ прочности.

Результаты эти относятся къ особо благопріятному случаю; пластъ представляетъ собою ложную кровлю сланцевъ, толщина коихъ различная, мѣстами достигаетъ 10—12 метровъ. Обрушеніе части этого слоя достаточно, чтобы заполнить пустоту и снабдить послѣднюю естественной закладкой, осѣданіе которой придаетъ ей затѣмъ надлежащую прочность.

Естественныя условія, однако, не всегда бываютъ столь благопріятны, и въ противоположность этому комиссія наблюдала разработки, въ коихъ пустоты сохранялись долго позади забоевъ, вслѣдствіе присутствія слоевъ песчаника по сосѣдству съ пластомъ; комиссіей приводились примѣры изъ Австріи, гдѣ кровля держалась на разстояніи до 50 и болѣе метровъ отъ стѣнъ добычныхъ забоевъ; извѣстно также, что англійскія мѣсторожденія угля представляютъ часто подобныя же явленія.

Изъ предыдущаго уже видно, что распространеніе пустотъ и время, потребное для ихъ сохраненія, чрезвычайно различно, и все это зависитъ отъ многихъ обстоятельствъ. Неудобства, которыя ими причиняются въ отношеніи безопасности рабочаго персонала, въ различныхъ случаяхъ представляются болѣе или менѣе важными; ничтожныя сами по себѣ, они должны приниматься въ расчетъ, какъ обстоятельства, менѣе благопріятныя тамъ, гдѣ обрушеніе кровли и осѣданіе матеріаловъ происходитъ быстро.

Такое разнообразіе условій, намъ кажется, исключаетъ возможность установить общимъ правиломъ воспрещеніе работъ съ обрушеніемъ.

Впрочемъ, можно задаться вопросомъ, не представляетъ ли раціональная организація этихъ работъ серьезныхъ гарантій противъ недостатковъ, перечисленныхъ вначалѣ этой статьи.



Комиссея обсуждала этотъ вопросъ и окончательно пришла къ слѣдующимъ выводамъ:

1. *Выемка на очистку цѣликовъ (столбовъ) должна производиться въ каждомъ выемочномъ полѣ такимъ образомъ, чтобы главные пути для входа и выхода воздуха были бы соединяемы между собою только стѣною забоевъ.*

*Различныя очистныя выемки, между коими распределяется стѣна забоя, должны слѣдовать, насколько возможно, одна за другой, чтобы воздухъ могъ свободно циркулировать въ нихъ.*

Реализировать этотъ результатъ можно, на примѣръ, проведеніемъ до крайняго предѣла, предназначеннаго для эксплуатаціи, подготовительныхъ работъ, приступая къ очистной выемкѣ цѣликовъ не ранѣе, какъ по достиженіи этого предѣла, или проведеніемъ штрековъ для входа и выхода воздуха въ смежномъ пластѣ, или въ тонкихъ прослояхъ его, достигая различныхъ вновь создаваемыхъ очистныхъ полей въ главномъ пластѣ посредствомъ разсѣчекъ, или гезенковъ.

При этихъ условіяхъ путь наиболѣе короткій и, наименѣе представляющій сопротивленія для прохожденія воздуха, начиная съ пункта его поступленія и кончая пунктомъ его удаленія, долженъ быть фронтъ забоевъ. Чтобы достигъ этого, воздухъ постоянно циркулируетъ по непроницаемымъ выработкамъ, такъ какъ онѣ находятся въ цѣломъ (нетронутомъ) массивѣ; при такихъ условіяхъ, конечно, не можетъ быть никакой потери воздуха, и входящая въ рудникъ воздушная струя полностью утилизируется для забоевъ.

Воздушный путь, служащій для удаленія испорченнаго воздуха, равнымъ образомъ проводится въ цѣльномъ массивѣ, благодаря чему онъ можетъ, конечно, легче содержаться въ хорошемъ состояніи, чѣмъ если бы онъ былъ огражденъ болѣе или менѣе толстыми столбами угля, раздавливаніе котораго, рано или поздно, дало бы себя почувствовать, вслѣдствіе давленія отъ ниже производимой очистной выемки столбовъ.

При этомъ достигается полная независимость между различными участками въ отношеніи провѣтриванія, такъ какъ общими у нихъ выработками являются только главные штреки для входа и выхода воздуха.

Такимъ образомъ, всегда легко изолировать отъ воздушной струи непроницаемыми перемычками (такъ какъ онѣ проводятся въ нетронутомъ массивѣ) каждый участокъ, въ коемъ могъ бы возникнуть пожаръ.

2. При разработкѣ двухъ пластовъ, налегающихъ другъ на друга и раздѣленныхъ при этомъ не настолько тонкимъ прослоемъ, чтобы можно было опасаться установленія черезъ обвалы ненормальныхъ сообщеній между воздушными струями, провѣтривающими нижній и верхній пласты, слѣдуетъ сохранять, между горизонтальными проекціями стѣнъ забоевъ двухъ пластовъ, такое разстояніе, чтобы между возможными сообщеніями и фронтомъ забоя вера-

няя пласта оставался массивъ естественной закладки, достаточно толстый и старый, чтобы быть непроницаемымъ.

Приложеніе этого принципа обезпечиваетъ поддержаніе независимости между воздушными струями, провѣтривающими два сосѣднихъ пласта, независимости, которая безъ этого могла-бы быть нарушенной.

То, что нами было сказано относительно обрушенія кровли, показываетъ, что разстояніе, котораго при этомъ слѣдуетъ держаться, мѣняется съ каждымъ частнымъ случаемъ.

На основаніи полученныхъ свѣдѣній, полагаемъ, однако, возможнымъ установить для помянутыхъ разстояній въ породахъ средней твердости колебаніе въ предѣлахъ отъ 6 мѣсяцевъ до 1 года, при скорости ухода забоя въ день на 0,5 метра.

Указанія, которыя даемъ, достаточно обезпечиваютъ надлежащее провѣтриваніе у стѣнъ забоевъ и независимость воздушныхъ струй. Онѣ сами по себѣ уже въ состояніи ограничить однимъ участкомъ дѣйствіе происшедшаго въ немъ несчастнаго случая; мѣры эти предохранительныя отъ несчастныхъ случаевъ.

Еще лучше, если можно предупредить несчастный случай. Соображеніе это приводитъ насъ къ необходимости изслѣдованія опасности, создаваемой пустотами, оставленными по сосѣдству и позади стѣнъ забоевъ, когда свойство кровли таково, что она удерживается на мѣстѣ.

Опасность тутъ очевидна для рудниковъ газовыхъ, и значительное число несчастныхъ случаевъ въ англійскихъ копяхъ обязано своимъ происхожденіемъ прорыву газа изъ такихъ старыхъ работъ въ дѣйствующіе забои. Изъ 43 катастрофъ, приведенныхъ въ приложеніи VIII къ отчету по командировкѣ гг. Pernolet и Aguillon въ Англию, 15—имѣютъ именно это происхожденіе. Но, понятно, мы разсматриваемъ здѣсь лишь случаи на рудникахъ негазовыхъ (и продолжительныя работы по подготовкѣ на очистку мѣсторожденія, требуемая указываемымъ способомъ разработки, даютъ въ этомъ отношеніи точныя свѣдѣнія о свойствѣ пластовъ); вопросъ, стало быть, сводится къ тому, чтобы узнать, не представляютъ-ли пустоты, образуемая при разработкѣ сами по себѣ опасности въ пластахъ, не выдѣляющихъ гремучаго газа.

Слѣдуетъ бояться:

1) Пожара отъ самовозгоранія угля, иногда оставляемаго въ старыхъ работахъ по причинѣ обваловъ.

2) Скопленія гремучаго газа, образующагося не изъ разрабатываемаго пласта, а изъ пластовъ не работающихся, расположенныхъ въ кровлѣ главнаго пласта (гипотеза подобнаго рода высказывалась вначалѣ для объясненія причины катастрофы въ Куррьерѣ).

Какъ указано было выше, что въ случаѣ возникновенія пожара, описанный нами выше въ общихъ чертахъ способъ разработки дозволяетъ устройство перемычекъ при хорошихъ условіяхъ непроницаемости ихъ; воспламене-



нія же угля, оставленнаго среди разработки, ведущейся по простиранію съ обыкновенной закладкой, слѣдуетъ также опасаться, тѣмъ болѣе, что съ нимъ трудно бороться, въ виду неустойчиваго, нарушеннаго состоянія выработокъ.

Если бы, впрочемъ, имѣлись нѣкоторыя основанія бояться самовозгоранія угля, ему свойственнаго, то тогда лучше примѣнять способъ разработки съ закладкой. Подготовительныя работы могутъ дать указанія по этому предмету.

Когда имѣется основаніе предполагать присутствіе газа въ кровлѣ пласта, то, казалось-бы, изъ осторожности слѣдуетъ сперва изслѣдовать гремучій газъ лампою Шено во всѣхъ пунктахъ, гдѣ работы по пустой породѣ (квершлагги, гезенки, разсѣчки) могли-бы пересѣчь его, затѣмъ необходимо изслѣдовать черезъ равныя промежутки, не содержитъ-ли воздухъ, омывшій очистные забои, слѣдовъ гремучаго газа. Принимая эти предосторожности, весьма легко осуществимыя, возможно устранить всякія неожиданности.

Едва-ли необходимо упоминать, что съ точки зрѣнія индивидуальныхъ случаевъ отъ обвала, паденія камней, и т. п., способы безъ закладки въ частяхъ болѣе пологихъ каменноугольныхъ мѣсторожденій Сѣвера и Па-де-Кале нисколько не опаснѣе способовъ съ обыкновенной закладкой. Въ самомъ дѣлѣ извѣстно, что, благодаря самому бдительному надзору за крѣпленіемъ выработокъ и спеціальнымъ заботамъ, въ рудникахъ Cougrières, гдѣ въ довольно значительныхъ размѣрахъ примѣняется способъ разработки безъ закладки, число несчастныхъ случаевъ отъ обваловъ значительно ниже средняго.

### *С. Уловія внимательства администраціи по примѣненію способа разработки безъ закладки.*

Не слѣдуетъ видѣть въ предыдущихъ параграфахъ защиты способа разработки съ обрушеніемъ кровли. Желательно только указать, что способъ безъ закладки, умѣло примѣненный, не всегда представляетъ тѣ неудобства, которыя ему приписываются.

Въ другой части этого доклада укажемъ, что разработка съ обрушеніемъ при тѣхъ условіяхъ мѣсторожденія, при которыхъ она обыкновенно примѣняется, представляется наиболее экономичной и наименѣе сложной. Такимъ образомъ, нельзя не прійти къ заключенію, что запрещать этотъ способъ возможно только тамъ, гдѣ существеннымъ образомъ затронута безопасность рабочаго персонала. Но если, вслѣдствіе природныхъ условий и хорошей организаціи работъ, способъ разработки съ обрушеніемъ кровли ведется такимъ образомъ, что избѣгается всякая опасность, то не видимъ во имя чего, собственно

говоря, можно было бы препятствовать горнопромышленнику пользоваться этою спеціальною легкостью разработки нѣкоторыхъ мѣсторожденій<sup>1)</sup>.

Высказывая, однако же, мнѣніе, что администрація въ этомъ дѣлѣ должна принимать мѣры лишь индивидуальныя, слѣдуетъ тѣмъ не менѣе отмѣтить, что она достаточно вооружена статьей 50 закона 21 апрѣля 1810 года, чтобы вмѣшиваться въ каждый частный случай, когда изслѣдованіемъ обнаружится, что интересы безопасности требуютъ заполнения образованныхъ отъ разработки пустотъ закладочнымъ матеріаломъ. Она, такимъ образомъ, будетъ увѣрена, что не посягаетъ умышленно на заслуживающіе уваженія экономическіе интересы горнопромышленниковъ, кои составляютъ основаніе всякаго промышленнаго предпріятія.

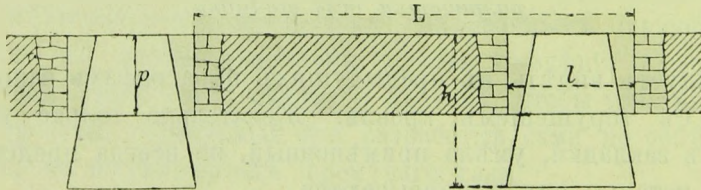
Подтверженіе этого можно найти въ части отчета, относящагося къ путешествію по Германіи.

## II. О разработкѣ съ закладной въ ручную.

### А. Закладка посредствомъ матеріала, имѣющагося на мѣстѣ добычи.

Въ мѣсторожденіяхъ тонкихъ работа обыкновенно организуется такимъ образомъ, что забоямъ придается такая длина, чтобы пустой породой, получаемой отъ прохожденія откаточныхъ штрековъ, можно было вполне заложить ихъ, чтобы не оставалось пустотъ въ очистной выемкѣ и чтобы откаточные пути (штреки) оставались постоянно свободными.

Изъ этого легко усматривается, что при данныхъ условіяхъ закладывается не болѣе  $\frac{2}{3}$  полного объема выработаннаго пространства, допуская увеличеніе объема добытыхъ породъ противъ первоначально занимаемаго ими объема равнымъ 2.



Фиг. 1.

Пусть  $L$  будетъ длина забоя по простиранію, предполагая, что онъ хорошо заложенъ между двумя штреками пустой породой, полученной

<sup>1)</sup> Кажется, что во всякомъ случаѣ не можетъ быть и рѣчи о воспрепятствованіи очистной добычи безъ закладки отдѣльныхъ небольшихъ цѣликовъ угля, которые оставались бы вынуть на очистку къ концу разработки даннаго участка, добыча изъ котораго при нормальныхъ условіяхъ работъ производится съ закладкою; доставка къ такимъ цѣликамъ закладочнаго матеріала создала-бы расходы или усложненія, вовсе непропорціональные значевію вынимаемыхъ цѣликовъ.



при проводкѣ верхняго штрека длиною  $l$  и высотой  $h$  (считая съ почвы выработки). Допустимъ для упрощенія, что пластъ горизонтальный.

Будемъ имѣть:

$$(L - l) p = 2l (h - p).$$

Выемка, заложенная пустой породой, съ погоннаго метра равна  $(L - l) p$ , выемка первоначальная равна  $(L - l) p + lh$ .

Отношеніе выемки, заложенной къ выемкѣ первоначальной, будетъ:

$$U = \frac{(L - l) p}{(L - l) p + lh} = \frac{2 (h - p)}{2 (h - p) + h} = \frac{2 (h - p)}{3h - 2p}.$$

Это отношеніе тѣмъ ближе подходитъ къ  $\frac{2}{3}$ , чѣмъ болѣе  $h$  (или чѣмъ менѣе  $p$ ).

Предположимъ, что проводится штрекъ  $2 \times 2$  метра поперечнаго сѣченія, соотвѣтствующая длина забоевъ, на которую возможно произвести закладку въ пластѣ, мощностью отъ 0,50 до 1,20 метра, приведена въ нижеслѣдующей таблицѣ съ указаніемъ соотвѣтствующаго значенія для отношенія  $U$ <sup>1)</sup>.

$P =$	$L =$	$U =$
0,50	14,00	0,60
0,60	11,30	0,58
0,70	9,40	0,56
0,80	8,00	0,54
0,90	6,90	0,52
1,00	6,00	0,50
1,10	5,30	0,47
1,20	4,60	0,44

Если рѣчь идетъ о пластахъ съ прослойками пустой породы, то можно брать забои нѣсколько большей длины; увеличеніе длины во всякомъ случаѣ не будетъ очень значительнымъ, потому что пустые прослойки въ пластѣ болѣе рыхлые и болшею частью менѣе увеличиваются въ объемъ при добычѣ ихъ, чѣмъ породы кровли или почвы.

Такимъ образомъ, при разработкѣ пластовъ средней мощности (0,80 и болѣе метровъ) приходится сильно уменьшать длину забоевъ, если желаютъ произвести въ нихъ полную закладку, не прибѣгая къ доставленію закладочнаго матеріала извнѣ.

Изъ этого уже видно, что при означенномъ способѣ работъ остается значительное число пустотъ.

<sup>1)</sup> Рѣчь идетъ лишь о замаскированныхъ пустотахъ. Въ дѣйствительности при разработкѣ угля, когда очистныя работы закладываются пустой породой, получаемой отъ проведенія штрековъ, собственно говоря, никакой закладки не производится, такъ какъ, добывая уголь, пустую породу только перекадываютъ.

Сильное развитіе штрековъ въ данномъ участкѣ представляетъ, очевидно, экономическое неудобство какъ вслѣдствіе самаго проведенія ихъ, такъ и вслѣдствіе необходимости послѣдующаго содержанія ихъ въ исправности; надо, однако, замѣтить, что представляется интересъ въ увеличеніи длины выработокъ для пластовъ среднихъ, если паденіе ихъ достаточно, чтобы облегчить доставку угля и закладочнаго матеріала по всей высотѣ забоя при примѣненіи скатовъ простыхъ или качающихся (*couloirs fixes ou oscillants*), смотря по надобности.

Въ пластахъ горизонтальныхъ, гдѣ приходится отбрасывать уголь лопатой, никогда очистнымъ забоямъ (*chantiers*) не даютъ болѣе 10 метровъ длины, если только не примѣняется специальныхъ средствъ для доставки (маленькихъ тачекъ *Dombrac* корзинъ *Bessèges* или подвижныхъ скатовъ—*couloirs glissants*). Такимъ образомъ, легко опредѣляется при закладкѣ (по крайней мѣрѣ, частичной, какъ было только что упомянуто) практическая длина забоя въ его пластахъ горизонтальныхъ, мощностью не превышающихъ 1 метра. Въ пластахъ наклонныхъ при углѣ паденія въ 25—30°, гдѣ проходка штрековъ даетъ менѣе пустой породы, тамъ можно отдавать предпочтеніе по экономическимъ соображеніямъ очистной выемкѣ по простиранію безъ закладки, такъ какъ при этомъ возможно значительно уменьшать длину штрековъ, проводимыхъ въ данномъ участкѣ.

Рудники, придерживающіеся примѣненія способовъ разработки съ закладкою, приходятъ, однако, къ заключенію о необходимости увеличенія длины забоевъ, оставляя систематически пустоты въ выработкахъ; столбы закладки различной ширины (не превышающей 5—6 метровъ) предохраняютъ откаточные пути (*voies*); кромѣ того, когда есть возможность, ихъ соединяютъ еще перпендикулярными перемычками.

Способъ этотъ довольно часто примѣняется и признается достаточно практичнымъ при не особенно крутомъ паденіи пластовъ (максимумъ 35—40°). При большемъ же уклонѣ рискуютъ, что закладка, подведенная къ нижней крѣпи верхняго откаточнаго штрека, будетъ проваливаться въ пустое пространство. Можно увеличить прочность закладки, облицовывая наружныя стѣнки ея бутовой клажей изъ камня, опирающейся на стойки изъ стараго лѣса; такія стѣнки хотя и составляютъ хорошую опору, но въ то же время способствуютъ почти постоянному сохраненію пустотъ.

Въ сильно газовыхъ рудникахъ *Rouchamp*, гдѣ примѣняется частичная закладка для пласта, мощностью отъ 0,8 до 0,9 метра, при уклонѣ его около 20°, разрабатываемаго забоями по простиранію (*par tailles chassantes*) на длину 12 метровъ оставляютъ среди закладки, на равныхъ промежуткахъ, камеры, которыя дѣлаются весьма тщательно и правильно. Особыя желѣзныя трубы, сообщающіяся со внутренностью этихъ камеръ, позволяютъ брать пробы заключающагося въ нихъ воздуха.

Анализъ показалъ, что количество гремучаго газа, содержащагося



въ воздухѣ этихъ камеръ, совершенно соответствуетъ тому же въ воздухѣ прилегающихъ штрековъ.

Изъ этого уже можно заключить, что пока нормальная воздушная струя циркулируетъ въ данномъ участкѣ и провѣтриваетъ фильтраціей пустоты, оставшіяся среди закладки, въ нихъ не можетъ образоваться скопленій опаснаго газа.

Въ шахтѣ Bettina (Dombrau, Австрійская Силезія), принадлежащей Witkowitz A. G., мы осматривали въ пластвѣ Gabriel (0,80 — 1,20 метра) разработку, напоминающую по размѣрамъ стѣнъ забоя „longwall working out“ англійскихъ каменноугольныхъ рудниковъ.

Прямолинейный фронтъ забоевъ, направляющійся по простиранию на длину 130 метровъ, раздѣляется на забои, въ 24 метра шириною, горизонтальными штреками значительнаго сѣченія (3 × 3 метра). По объ стороны этихъ штрековъ производятъ довольно тщательную закладку въ 2 × 2,5 метра; остается, стало-быть, около 18 метровъ пустого пространства очистной выемки, въ которомъ кровля обрушается послѣ выемки стоекъ (переносныхъ, деревянныхъ, частью металлическихъ Sommer'a). Когда обвалъ угрожаетъ приблизиться къ стѣнѣ забоя, то кровлю очистной выемки подпираютъ нѣсколькими стойками изъ стараго лѣса. Совокупность всей 130 метровой длины фронта забоя обслуживается врубовой дисковой машиной Diamond, приводимой въ движеніе сжатымъ воздухомъ, которая подкайливаетъ въ смѣну породу, при длинѣ забоя въ 50 метровъ, на глубину въ 1,20 метра. Пять взрослыхъ забойщиковъ съ пятью подростками работаютъ вслѣдъ за врубовой машиной и вмѣстѣ добываютъ отъ 50 до 55 тоннъ угля въ смѣну. Подростки откатываютъ добытый уголь до откаточныхъ путей въ маленькихъ тачкахъ.

Нельзя быть менѣе требовательнымъ въ отношеніи производимой тутъ закладки, а между тѣмъ, пластвѣ Gabriel одинъ изъ наиболѣе газовыхъ въ округѣ Dombrau Karwin. Впрочемъ, пластвѣ этотъ очень сильно провѣтривается (отъ 5,470 до 6,150 куб. метровъ въ секунду при входѣ одной изъ двухъ воздушныхъ струй, коими онъ подраздѣляется). Двѣ воздушныхъ струи обслуживаютъ одну и ту же наличность рабочаго персонала (34 человекъ), что даетъ отъ 160 до 180 литровъ воздуха на каждого рабочаго въ секунду.

Слишкомъ большаго увеличенія сѣченія штрековъ, предназначенныхъ для того, чтобы давать на мѣстѣ потребное количество закладочнаго матеріала, рекомендовать нельзя.

Оно увеличиваетъ стоимость проходки крѣпленія штрековъ и оказываетъ вредное вліяніе на содержаніе въ исправности выемочныхъ полей. Штреки большаго сѣченія глубоко врѣзываются въ кровлю и почву пласта на довольно близкихъ разстояніяхъ и нарушаютъ прочность породъ, и обвалы здѣсь случаются чаще, въ особенности если пластвѣ имѣетъ нѣсколько болѣе крутое паденіе.

Во всякомъ случаѣ закладка, производимая за счетъ одной проходки штрековъ, не позволяетъ заполнить сполна очистныя выемки; ею заполняютъ лишь отъ 50 до 60%, иногда даже и того менѣе, въ особенности при оставленіи камеръ среди закладки.

Обыкновенно послѣ оставленія выемочныхъ полей, штреки и бремсберги остаются открытыми, при чемъ ограничиваются закупориваніемъ входа къ нимъ посредствомъ перемычекъ (*estourpées*), при матеріальной и экономической невозможности заложить ихъ пустой породой. Но извѣстно также, насколько мало довѣрія внушаютъ къ себѣ вообще, въ отношеніи непроницаемости, простыя перемычки изъ закладочнаго матеріала незначительной толщины.

Такимъ образомъ, среди эксплуатаціи остаются старыя работы, въ коихъ продолжительное время сохраняются большія пустоты, по нашему мнѣнію болѣе значительныя и болѣе устойчивыя чѣмъ тѣ, которыя создаются разработкой безъ закладки <sup>1)</sup>. Особенно бремсберги, около которыхъ осадка породъ почти вполнѣ завершается ко времени окончанія очистныхъ работъ въ обслуживаемомъ ими выемочномъ полѣ, могутъ сохраняться неповрежденными долгіе годы. (Намъ извѣстны бремсберги, кои черезъ 10—12 лѣтъ послѣ ихъ оставленія не разрушались). Эти старыя артеріи выработокъ могутъ имѣть послѣдствіемъ своимъ значительныя потери воздуха и ненормальныя сообщенія въ провѣтриваніи, которыя могутъ почти не обнаруживаться при условіяхъ обыкновенной эксплуатаціи. Но стоитъ произойти какому нибудь случаю, на примѣръ, нарушенію въ провѣтриваніи, быстрому барометрическому пониженію и могутъ произойти весьма печальныя и въ то же время совсѣмъ неожиданныя послѣдствія. Мы приведемъ, между прочимъ, здѣсь слѣдующій характеристичный примѣръ:

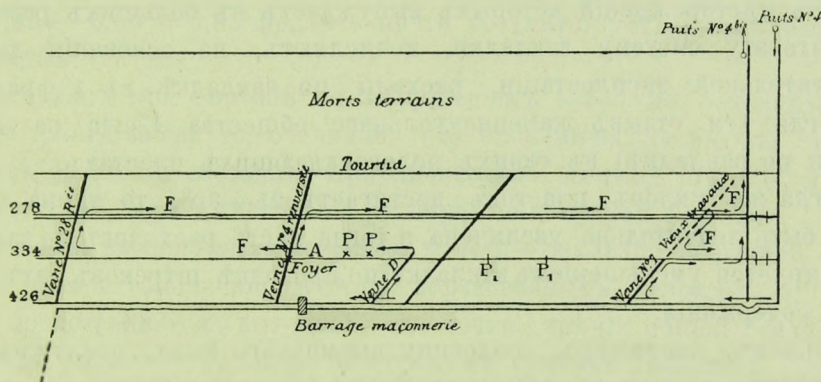
Въ мартѣ 1901 г. возникъ пожаръ, причина котораго осталась невыясненной, въ головной части бремсберга, въ пластѣ № 4 рудниковъ Escarpelle, вблизи одного изъ двухъ вентиляціонныхъ квершлаговъ на горизонтѣ 334 метровъ. Были приняты всѣ мѣры для направленія дыма по верхнему горизонту 278 метровъ, въ цѣляхъ поддержанія циркуляціи воздуха по квершлагу 334. Для этого пришлось нѣсколько измѣнить самое провѣтриваніе, что имѣло своимъ послѣдствіемъ, между прочимъ, болѣе разряженіе воздуха на горизонтѣ 334 метровъ, чѣмъ на горизонтѣ 278. Дымъ, циркулировавшій по квершлагу означеннаго горизонта, нашелъ себѣ выходъ по старымъ работамъ пласта № 7, въ его полого падающей части, и спустился внизъ на горизонтѣ 334 въ количествѣ

<sup>1)</sup> Пластъ, разрабатываемый безъ закладки, даетъ на поверхности осѣданіе почвы, выражающееся 80—85% толщины вынутыхъ породъ, допуская (что не совсѣмъ точно) что осѣданіе происходитъ отвѣсно по отношенію выработанной площади. Пустота, остающаяся внутри рудника, составляетъ максимумъ отъ 15 до 20% объема вынутаго пространства.



достаточно, чтобы испортить воздушную струю, двигавшуюся со скоростью от 3 до 4 метровъ въ секунду, и чтобы сдѣлать невозможнымъ горѣніе лампъ и даже стѣснить въ значительной степени рабочій персоналъ (фиг. 2).

За три года до этого пласть № 7 работался по системѣ выемки по простиранию (*tailles chassantes*); перемычки (*estoupées*) были сдѣланы для изолированія стараго выемочнаго поля отъ квершлага 334. Пласть этотъ имѣетъ очень слабую кровлю, и закладка тутъ быстро слеживается, почему и могло казаться, что никакое проникновеніе воздуха тутъ невозможно.



Фиг. 2.

А. Каменная кладка для изолированія очага пожара исполнена съ подведеніемъ воздуха сзади ея.

Р<sub>1</sub> Р<sub>1</sub>. Двери, заставляющія струю воздуха въ пласть D направляться къ пласту № 4 опрокинутому, поставлены противъ пожара.

Г. Обратное направленіе дыма.

Р. Р. Двери, открытыя въ моментъ измѣненія тяги воздуха. Схематическій чертежъ, показывающій измѣненія въ провѣтриваніи, которое привело къ фильтраціи дыма черезъ старыя работы шахты № 4 рудниковъ Escarpelle.

*В. Закладка съ помощью матеріала, доставляемаго въ выемочное поле извнѣ.*

Увеличеніе закладываемыхъ пустотъ даннаго выемочнаго поля можетъ осуществиться лишь путемъ введенія закладочнаго матеріала извнѣ, какъ-то: пустой породы, получаемой изъ подготовительныхъ работъ и при очистной выемкѣ тонкихъ пластовъ, доставляющихъ избытокъ закладочнаго матеріала.

Пустая порода, полученная изъ выработокъ, доставляется на горизонтъ почвы даннаго этажа, гдѣ она скопляется и распредѣляется затѣмъ по пунктамъ, утилизирующимъ ее. Все это требуетъ специальную организацію откатки и особой службы по доставкѣ. Кромѣ того, является необходимость въ снабженіи бремсберговъ вышележащихъ разработокъ

машинными воротами, позволяющими поднимать закладочный материал до верхних откаточных путей, обслуживающих забои, нуждающиеся въ закладкѣ.

Сверхъ спеціального рабочаго персонала, необходимаго для откатки и укладки пустой породы въ выработкѣ, рудникъ, организующій такую службу, долженъ также имѣть дополнительный комплектъ вагончиковъ (berlines), также лишнихъ лошадей для доставки груженыхъ пустой породой вагоновъ, производимой по возстанію пласта наичаще машинами, дѣйствующими сжатымъ воздухомъ. Дополнительные на это расходы ложатся тяжелымъ бременемъ на предпріятіе, и рудники Liévin, газовый характеръ мѣсторожденій которыхъ вынуждаетъ въ большихъ размѣрахъ примѣнять эту систему закладки, исчисляють, на основаніи данныхъ продолжительной эксплуатаціи, расходы по закладкѣ въ 1 франкъ на тонну угля (см. отзывъ каменноугольнаго общества Liévin на запросъ комиссіи по закладкѣ) въ своихъ пологопадающихъ пластахъ.

Когда же уклонъ пластовъ достигаетъ 25—30°, то длина забоевъ можетъ быть значительно увеличена, и тогда часть расходовъ по закладкѣ компенсируется уменьшеніемъ закладки по проводкѣ штрековъ, ихъ крѣпленія и содержанія.

Возьмемъ, на примѣръ, половину выемочнаго поля, обслуживаемаго бремсбергомъ, длиною въ 150 метровъ на 150 метровъ по простиранію (relevée), въ правильно залегающемъ пластѣ въ 0,8 метра толщиною, дающаго, слѣдовательно, около 1.000 килограммовъ на 1 квадрат. метръ выемки. Запасъ угля (tonnage) составитъ 22.500 тоннъ.

Если вести 15 забоевъ по 10 метровъ каждый, кои будутъ закладываться лишь отчасти пустой породой, получаемой отъ проводки штрековъ, то потребуется произвести расходовъ:

Выкладка стѣнъ вдоль промежуточныхъ откаточныхъ штрековъ $15 \times 150 \times 7$ фр.	15,750 фр.
1-е крѣпленіе откаточныхъ штрековъ (собственно на материалъ) $15 \times 150 \times 3,00$	6,750 „
2-е крѣпленіе (материалъ и рабочая плата) $15 \times 150 \times 4,50$	10,125 „
Итого . . . . .	<u>32,625 фр.</u>

или  $\frac{32.625}{22.500} = 1,45$  фр. на тонну угля, предполагая, что на 1 погонный метръ ухода забоя будетъ ставиться одинъ дверной окладъ, и что содержаніе откаточныхъ путей будетъ уменьшено вдвое противъ первоначальнаго крѣпленія.

Если разрабатывать пластъ съ полной закладкой, поднимаемой воротомъ, приводимымъ въ дѣйствіе сжатымъ воздухомъ, то можно образовать 6 забоевъ по 25 метровъ каждый.



Въ этомъ случаѣ расходы будутъ слѣдующіе:

Закладки вдоль промежуточныхъ отката-	
точныхъ штрековъ $6 \times 150 \times 7$ фр.	6,200 фр.
1-е крѣпление $6 \times 150 \times 3$ . . . . .	2,700 „
2-е „ $4 \times 150 \times 4,50$ . . . . .	4,050 „
Итого . . . . .	13,050 фр.,

или  $\frac{13.050}{22.500} = 0,58$  на тонну угля, т. е. около 0,60 фр.

Такимъ образомъ, уменьшеніе въ расходахъ на тонну угля составитъ:  $1,45 - 0,60 = 0,85$  фр., что почти соотвѣтствуетъ суммѣ расходовъ по закладкѣ.

Такъ какъ при способѣ съ обрушеніемъ возможно сохранить одну и ту же длину забоя, то, очевидно, что экономическая выгода при способѣ безъ закладки составитъ приблизительно разницу отъ 0.80 до 1 фр. на тонну, тамъ, гдѣ имѣется въ распоряженіи пустая порода.

*Закладка откаточныхъ штрековъ (voies).*—Закладка штрековъ обезпечиваетъ полное заполненіе пустотъ, образованныхъ разработкой, и, очевидно, представляется выгодной съ точки зрѣнія общей безопасности рудника и уменьшенія потери воздуха въ старыхъ работахъ. Она, конечно, имѣетъ послѣдствіемъ своимъ уменьшеніе осѣданія поверхности, ибо закладка забоевъ не можетъ вываливаться въ пустоты, образуемая штреками; въ такомъ случаѣ толщи кровли и почвы, пересѣченные штреками, являются, такъ сказать, расклиненными и не могутъ сползать.

Но закладка эта не можетъ экономически и практически осуществиться, если производится постепенно, по мѣрѣ подвиганія выработокъ (забоевъ), т. е. когда очистныя работы подвигаются по направленію къ бремсбергу, по которому спускается уголь.

Единственные способы разработки, отвѣчающіе этому условію,—это Stossbau—выемка полосами по простиранію съ полной закладкой, весьма распространенная въ Вестфалии и способъ столбовой выемки съ нарѣзкою столбовъ по одному направленію и съ выемкой ихъ на очистку въ обратномъ направленіи.

Система Stossbau представляетъ то неудобство, что не дастъ интенсивной производительности; она не позволяетъ задавать болѣе одного дѣйствующаго забоя съ каждой стороны центрального возстающаго штрека (montage).

Наоборотъ, способъ этотъ избавляетъ отъ всякой предварительной подготовки мѣсторожденія къ очистной выемкѣ.

Что касается столбовой выемки, то она требуетъ тяжелыхъ подготовительныхъ работъ, и разъ подготовка эта произведена, то, конечно, ее не стануть еще осложнять закладкой, если только особыя обстоятельства не вынудятъ примѣнить ее.

Настоящую замѣтку мы заканчиваемъ тѣмъ, что разработка съ обыкновенной закладкой оставляетъ въ рудникѣ значительныя пустоты. Но за этими пустотами всегда легче бываетъ наблюдать, чѣмъ за тѣми, которыя образуются при разработкѣ безъ закладки. При этомъ надо стараться заграждать всѣ выходы къ дѣйствующимъ работамъ посредствомъ непроницаемыхъ каменныхъ перемычекъ.

### III. Вопросъ о закладкѣ въ Вестфалии, Верхней Силезіи и Австрійской Силезіи.

Цѣль нашей поѣздки въ Германію и Австрію по порученію комиссіи заключалась въ томъ, чтобы, собирая мотивированныя мнѣнія различныхъ компетентныхъ лицъ разныхъ посѣщенныхъ нами бассейновъ, по общему предмету нашихъ работъ, представить затѣмъ отчетъ въ успѣхахъ, достигнутыхъ способами разработки съ закладкой и специально со способами гидравлической закладки, примѣняемой на нѣкоторыхъ кояхъ, при томъ столь продолжительное время, что полученные результаты могутъ уже имѣть нѣкоторое значеніе. Отчетомъ этимъ должны были пополниться изслѣдованія, начатыя во Франціи по двумъ поставленнымъ на наше обсужденіе комиссіей по провѣтриванію вопросамъ, имѣющимъ связь между собою, а именно: о подведеніи воздуха къ фронту забоя и о сохраненіи независимости воздушныхъ струй для провѣтриванія.

Сперва мы изложимъ общія положенія изъ того, что нами было осматрѣно и собрано за границей; затѣмъ, мы вкратцѣ укажемъ на главнѣйшіе техническіе приемы по гидравлической закладкѣ. Подробности же этого способа работъ заключаются въ отчетахъ по означенной командировкѣ, помѣщенныхъ въ приложеніяхъ.

#### § 1.—Вестфалія.

Какъ извѣстно, мѣсторожденія каменнаго угля въ Вестфалии весьма близки къ таковымъ же Центра и западной части Па-де-Кале. Гремучій газъ, не представляя въ нихъ чрезвычайныхъ выдѣленій, встрѣчается, однако, часто.

Еще нѣсколько лѣтъ тому назадъ, способъ разработки, наиболѣе употребительный въ этомъ бассейнѣ, былъ, такъ называемый, „Pfeilerbau“, т. е. столбовая выемка съ длинными столбами по простиранію, вынимаемыми безъ закладки. Способъ этотъ въ настоящее время все болѣе и болѣе замѣняется способами съ закладкой (сплошной выемкой по простиранію—*streichender Strebau*, или *Stossbau*), которые составляли въ 1904 году 70% всѣхъ разработокъ въ округѣ главнаго горнаго управленія въ Дортмундѣ.



Интересы общественные способствовали быстрому развитію способа разработки съ закладкою въ названномъ округѣ; вызвано это было ожиданіемъ въ недалекомъ будущемъ чуть не повсемѣстнаго наводненія во всей помянутой горной области, почва которой все болѣе и болѣе осѣдавшая подъ вліяніемъ подземныхъ работъ, угрожала окончательнымъ прегражденіемъ теченію двухъ значительныхъ рѣкъ, Emscher и Ruhr, при впаденіи ихъ въ Рейнъ.

Передъ нами имѣется весьма интересный трудъ, въ которомъ выражается даже опасеніе увидѣть когда нибудь всю эту область, лежащей ниже уровня весеннихъ водъ Рейна.

Чрезвычайное развитіе промышленной дѣятельности этой страны имѣло, кромѣ того, послѣдствіемъ своимъ возникновеніе всевозможныхъ заводовъ и фабрикъ, число которыхъ все возрастало; увеличеніе числа городовъ и значительный ростъ ихъ съ ихъ рядомъ зданій общественнаго значенія, какъ-то: церквей, школъ, больницъ, желѣзнодорожныхъ станцій и проч., имѣло прямымъ послѣдствіемъ своимъ значительное увеличеніе числа оставляемыхъ въ мѣсторожденіяхъ предохранительныхъ цѣликовъ, во избѣжаніе слишкомъ значительнаго вреда, причиняемаго разработкой.

Послѣдствіемъ этого явилась значительная потеря подземныхъ богатствъ, которыя, однако же, въ виду національныхъ интересовъ, должны бы были быть использованы.

На основаніи такихъ соображеній, горная администрація побуждала горнопромышленниковъ, каждый разъ, когда это представлялось возможнымъ, замѣнять прежній способъ работъ способомъ съ закладкой.

Но при этомъ слѣдуетъ обратить вниманіе на то, что горная администрація въ этомъ случаѣ не прибѣгала къ общимъ полицейскимъ мѣрамъ.

Инструкція отъ 12 декабря 1900 года, касающаяся провѣтриванія каменноугольныхъ рудниковъ и мѣръ безопасности отъ гремучаго газа и воспламеняющейся пыли, изданная главнымъ горнымъ управленіемъ Дортмунда, официально предписываетъ закладку лишь при разработкѣ внизъ по паденію пласта (ст. 20 § 4).

Статья 12 § 3 гласитъ:

„Воспрещается пользоваться старыми обрушенными работами, какъ вентиляціонными путями для дѣйствующихъ очистныхъ выработокъ (*chantiers en activité*). Равнымъ образомъ, воспрещается пользоваться исключительно мѣстами обваловъ, какъ путями для удаленія испорченнаго воздуха, не имѣя постояннаго, хорошо содержимаго воздушнаго пути для выхода рудничнаго воздуха“.

Редакція этой статьи въ значительной степени облегчаетъ возможность для горной администраціи воспрещенія нѣкоторыхъ разработокъ безъ закладки, не представляющихъ всѣхъ необходимыхъ гарантій для правильнаго входа и выхода воздуха въ рудникъ.

И дѣйствительно, намъ было указано, что названная администрація пользовалась этой статьей, чтобы отклонить проекты разработки (планы, на основаніи которыхъ производится разработка мѣсторожденій—Betriebspläne), которые горнопромышленники обязаны представлять вначалѣ каждаго года и кои не давали ей полного удовлетворенія по этому предмету, и она требовала замѣны этихъ проектовъ проектами, предусматривающими закладку.

Такимъ образомъ, предпочтеніе оказываемое горной администраціей способамъ разработки съ закладкой, мотивируются соображеніями болѣе общественнаго интереса, нежели требованіями безопасности подземныхъ работъ (такъ какъ названной инструкціей допускается разработка съ обрушеніемъ кровли въ газовыхъ рудникахъ). Индивидуальное разрѣшеніе въ каждомъ частномъ случаѣ съ допущеніемъ столбовой выемки тамъ, гдѣ она не представляетъ никакихъ неудобствъ,—вотъ та практика, которой придерживаются въ Вестфалии.

Вслѣдствіе такой тенденціи, способы съ закладкой пользуются въ бассейнѣ Ruhr все болѣшимъ и болѣшимъ вниманіемъ, и надо думать, что черезъ нѣсколько лѣтъ разработка съ обрушеніемъ представитъ собою совершенно исключительное явленіе.

Первоначально закладка производилась гуть въ ручную, при способѣ столбовой выемки по простиранію (méthodes de tailles chassantes), и еще болѣе по системѣ Stossbau. Матеріалы, употреблявшіеся здѣсь для закладки, были чрезвычайно разнообразны; пустая порода отъ механической обработки входила сюда въ довольно значительной пропорціи, но нѣкоторые рудники (какъ, напримѣръ, Deutscher Kaiser), утилизировали гранулированный шлакъ доменныхъ печей, который они получали по дешевой цѣнѣ, благодаря особо благопріятному стеченію обстоятельствъ.

Этотъ способъ закладки въ ручную, какъ бы онъ ни былъ усовершенствованъ (рудникъ Deutscher Kaiser закладывалъ шлакомъ не только очистныя выемки, но и откаточные пути—штреки и бремсберги), уменьшалъ лишь въ слабой степени осадку породъ. Опыты, произведенные бергъ-ассесоромъ Штернбергомъ (см. Glückauf, № 47, 1902 г.), опредѣляютъ въ 60% осѣданіе закладки, наилучше исполненной. Цифра эта вполне согласуется съ тою, которая выведена для бассейна Сѣвера и Па-де-Кале.

Въ виду также все болѣе и болѣе обостряющагося вопроса о предохраненіи поверхности отъ осѣданія, а равнымъ образомъ и вслѣдствіе значительныхъ потерь угля, причиняемыхъ оставленіемъ предохранительныхъ цѣликовъ, новый способъ гидравлической закладки, съ самаго момента своего появленія, былъ съ радостью принятъ горнопромышленниками.

Съ 1902 года болѣе двадцати рудниковъ, при томъ болѣе значи-



тельныхъ, организовали или организуютъ у себя установку работъ съ мокрой (водяной) закладкой.

Первые опыты (Salzer et Neuack, Alma), произведенные въ маломъ масштабѣ, безъ поверхностныхъ устройствъ, подтвердили возлагавшіяся на этотъ способъ надежды, а проекты, реализованные въ новѣйшее время или находящіеся въ періодѣ своего исполненія, задуманы въ значительно болѣе широкихъ размѣрахъ (Deutscher Kaiser, Westende, Salzer et Neuack, Recklinghausen, и т. д.).

Въ Вестфалии всѣми признано, что разработка съ гидравлической закладкой стоитъ дороже, чѣмъ разработка безъ закладки. Что же касается сравненія въ экономическомъ отношеніи закладки гидравлической съ закладкой въ ручную, то данныя по этому предмету имѣются менѣе точныя и менѣе извѣстныя. На нѣкоторыхъ рудникахъ увѣряютъ даже, что новый способъ болѣе экономичный, большинство же утверждаетъ, однако, что способъ этотъ увеличиваетъ стоимость работъ въ различной степени, особенно въ зависимости отъ стоимости первоначальнаго продукта.

Вопросъ о снабженіи закладочнымъ матеріаломъ каменноугольныхъ копей является, дѣйствительно, однимъ изъ тѣхъ жгучихъ вопросовъ, кои наиболѣе озабочиваютъ Вестфальскихъ горнопромышленниковъ.

Они располагаютъ слѣдующимъ закладочнымъ матеріаломъ:

1. Сланцами отъ промывки угля и золой отъ чистки паровыхъ котловъ, коими каждая копь обладаетъ въ болѣемъ или меньшемъ количествѣ.

2. Пустой породой изъ старыхъ отваловъ а также свѣжеполученной изъ подземныхъ работъ, которая, прежде поступленія своего въ трубы, должна быть измельчена.

3. Гранулированными шлаками отъ доменныхъ печей, съ выгодой употребляемыми единственно тѣми копиями, которыя находятся вблизи доменныхъ печей или зависятъ отъ металлургическихъ заводовъ.

4. Заводскими шлаками.

5. Поверхностной глиной (кирпичной глиной).

Матеріалы 1-й и 2-й представляютъ то неудобство, что не всегда имѣются подъ руками въ достаточномъ количествѣ. Отвалы пустой породы могутъ служить хорошей поддержкой лишь въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ; нѣкоторые же рудники ими вовсе не обладаютъ. Тамъ, гдѣ они имѣются, ихъ добываютъ въ настоящее время съ выгодой, освобождая, такимъ, образомъ значительныя рудничныя площади, утилизируемыя затѣмъ для новыхъ построекъ (какъ, напримѣръ, въ Westende, гдѣ на ихъ мѣстѣ соорудили коксовальный заводъ). Отвалы эти въ дѣйствительности представляютъ собою лишь временные ресурсы, продолжительность коихъ не можетъ идти долѣе десятка лѣтъ.

Шлаки отъ доменныхъ печей, а также шлаки вообще, представляютъ

собою то неудобство, что они тяжелы и сильно изнашиваютъ трубы; существующіе желѣзнодорожные тарифы часто увеличиваютъ настолько стоимость ихъ на мѣстѣ употребленія, что они являются прямо таки запретительными.

Въ виду такого положенія дѣлъ, горнопромышленники предприняли цѣлый рядъ поисковъ для открытія по близости копей мѣсторожденій подходящихъ матеріаловъ, которыхъ могло бы хватить на болѣе продолжительное время.

Затѣмъ они занялись изученіемъ вопроса о желательномъ измѣненіи желѣзнодорожныхъ тарифовъ, чтобы имѣть возможность получать новые закладочные матеріалы на мѣстѣ ихъ потребленія въ условіяхъ пріемлемой стоимости.

Эти два вопроса были предметомъ весьма обстоятельнаго труда, изъ котораго мы и заимствуемъ главныя положенія:

А.— *Общественные интересы заставляютъ желать развитія гидравлической закладки въ бассейнъ Рура.* На это мы уже указывали ранѣе и къ этому болѣе возвращаться не будемъ.

В.— *Необходимо произвести экономическое изслѣдованіе этого способа работъ на основаніи достигнутыхъ по настоящее время результатовъ, при существующихъ условіяхъ перевозки.*

Копь Deutscher Kaiser снабжаетъ насъ слѣдующими данными, относящимися до разработки пласта G, входящаго въ составъ ея концессіи (мощность пласта равна 1,15 метра, въ томъ числѣ пустого прослоя 0,19 метровъ, паденіе его отъ 15 до 25°, закладка производится шлакомъ доменныхъ печей, взятомъ на мѣстѣ):

#### Гидравлическая закладка:

Стоимость добычи . . . . .	1,30	марки
Погашеніе . . . . .	0,10	„
Перемычки . . . . .	0,17	„
Стоимость закладки . . . . .	0,09	„
Крѣпленіе (матеріаль) . . . . .	0,22	„
Дополнительный водоотливъ . . . . .	0,02	„
Разные расходы . . . . .	0,01	„

Итого . . 1,91 марки

#### Закладка въ ручную.

Добыча и закладка . . . . .	1,70	марки
Доставка закладки . . . . .	0,10	„
Крѣпь . . . . .	0,36	„
Задирка почвы для закладочнаго бремсберга	0,04	„

Итого . . 2,20 марки



Изъ этого выводится экономія въ 0,29 марки, или въ 0,36 франка въ пользу гидравлической закладки на тонну добытаго угля.

Горнопромышленное общество Gelsenkirchen, на основаніи опытовъ, произведенныхъ имъ въ копи Alma съ пустой породой изъ отваловъ, находятъ, что гидравлическая закладка стоитъ столько же, сколько и закладка въ ручную. За нею, однако, то преимущество, что она наиболѣе совершенная.

Копь Hibernia дала подобные же результаты.

Но ни одна изъ этихъ трехъ копей не ввела въ расчетъ стоимость измельченія закладочнаго матеріала на рудникѣ. Въ копи Hibernia добыча породъ изъ отвала и перевозка ихъ къ шахтамъ обходилась на тонну угля въ 0,275 марки, или въ 0,35 франка.

Болѣе подробная расцѣнка сообщена копью Salzer и Neuack (но только какъ смѣтное соображеніе для предполагаемаго устройства).

Заданія для этой расцѣнки были слѣдующія:

Ежедневная производительность: 1500 тоннъ. Количество вводимой въ копь гидравлической закладки равно 1200 тоннамъ, доставляемымъ тремя источниками:

1. Сланцами отъ промывки золою отъ рудничныхъ паровыхъ котловъ, а также съ завода Круппа, шлаками съ того же завода, въ оградѣ котораго и расположена копь Salzer и Neuack; предполагается ежедневно имѣть въ распоряженіи этого матеріала въ количествѣ 600 тоннъ (А.).

2. Шлаками изъ большого отвала Круппа въ Segeroth, объемъ котораго исчисленъ въ 1.600.000 кубич. метровъ (В.).

3. Гранулированнымъ шлакомъ доменныхъ печей Круппа въ Rheinhausem (въ разстояніи приблизительно около 20 километровъ отъ Эссена), какъ обратнымъ грузомъ по доставкѣ въ передній путь рудничнаго кокса. (С.).

#### Расцѣнка поверхностныхъ работъ.

##### *Матеріаль А. (600 тоннъ въ день).*

	На тонну добытаго угля.
а) Доставка до дробилокъ . . . . .	0,23 марки
б) Путь отъ дробилокъ, механической перегрузчикъ, расходы по эксплуата- ціи, прибыль и погашеніе . . . . .	0,04 „
с) Расходы по измельченію и погашенію дробилокъ . . . . .	0,24 „
д) Механическая доставка отъ дробилокъ до устьевъ шахтъ (moulinage des puits), эстакадъ и проч., эксплуа- тація, прибыль и погашеніе . . . . .	0,06 „

Итого . . . 0,57 марки,  
или 0,60 м. въ круглыхъ цифрахъ.

*Матеріаль В.*

	На тонну добытаго угля.
Добыча 600 тоннъ въ день помощью электрической землечерпательной ма- шины: эксплуатація, проценты и погашеніе . . . . .	0,21 марки,
Доставка и измельченіе (см. выше) . .	0,57 „
	<hr/>
Итого . . .	0,78 марки, или 0,80 въ круглыхъ цифрахъ.

*Матеріаль С.*

	На тонну добытаго угля.
Доставка отъ Rheinhausen до Эссена, пе- ревозка внутри завода, увеличеніе желѣзнодорожныхъ путей . . . . .	1,30 марки
Выгрузка и доставка къ устьямъ шахтъ (au moulinage). . . . .	0,13 „
	<hr/>
Итого . . .	1,43 марки, или 1,45 въ круглыхъ цифрахъ.

## Расцѣнка расходовъ внутри рудника.

	На тонну добытаго угля.
Установка электрическаго нагнетатель- наго центробѣжнаго насоса, подаю- щаго до 4 кубич. метровъ воды въ минуту, на высоту 200 метровъ, устройство осадительныхъ бассей- новъ на нижнемъ горизонтѣ и резер- вуара для воды на верхнемъ гори- зонтѣ. Эксплуатація, проценты и погашеніе . . . . .	0,18 марки
Проводка воды по трубамъ отъ пріемнаго резервуара до воронокъ, по кото- рымъ спускается закладка. Содер- жаніе, проценты и погашеніе . . .	0,03 „
Воронки и трубы для спуска закладки, содержаніе, проценты и погашеніе .	0,24 „
Штреки и гезенки для трубъ . . . . .	0,04 „
Перемычки . . . . .	0,12 „



На тонну  
добытаго угля.

Чистка жолобовъ сточныхъ канавъ, осадительныхъ бассейновъ и проч. Подземная доставка закладочнаго матеріала на среднее разстояніе 1500 метровъ отъ шахты до воронокъ (trémies).

Итого . . . 0,84 марки

Общая сводка.

	Матеріаль А . . . . .	0,60	—	—	
	Матеріаль В . . . . .	—	0,80	—	
	Матеріаль С . . . . .	—	—	1,45	
	Расходы подземные . . . . .	0,90	0,90	0,90	
Итого . . .	{ Матеріаль А . . . . .	1,50	—	—	} на тонну добытаго угля.
	{ Матеріаль В . . . . .	—	1,70	—	
	{ Матеріаль С . . . . .	—	—	2,35	

Расцѣнка достигнутой экономіи по сравненію съ закладкой въ ручную.

Уменьшеніе платы по добычѣ . . . . .	0,40
Экономія въ крѣпленіи и въ содержаніи рабочаго персонала . . . . .	0,15
Уменьшеніе вознагражденія за испорченную поверхность . . . . .	0,20
	0,75

Изъ означенной экономіи слѣдуетъ, однако, вычесть дополнительную стоимость расходовъ по гидравлической закладкѣ, а именно:

0,75 марки . . . . .	0,94	франка съ матеріаломъ А
0,95 „ . . . . .	1,18	„ „ В
1,60 „ . . . . .	2,00	„ „ С

Копь Sälzer и Neuack сопровождала эти расчеты слѣдующими соображеніями:

„Копи, не обладающія закладочнымъ матеріаломъ въ достаточномъ количествѣ на мѣстѣ, могутъ ввести новый способъ закладки на своихъ работахъ въ большомъ масштабѣ безъ убытка не иначе, какъ при условіи

своего расположенія вблизи мѣстъ потребленія ихъ угля (уменьшеніе района продажи), если только экономія въ содержаніи, крѣпленіи, порчи поверхности, вслѣдствіе развитія гидравлической закладки, не достигнетъ значительной величины. Такой опытъ въ большомъ видѣ не могъ бы быть предпринятъ, и вопросъ объ экономіяхъ рѣшенъ положительнымъ образомъ, если бы это не обуславливалось значительнымъ пониженіемъ желѣзнодорожныхъ тарифовъ“.

Мы считали долгомъ цитировать полностью смѣту копи Sälzer и Neuask не по причинѣ абсолютнаго значенія результатовъ (являющихся лишь предположеніями), а потому, что всѣ необходимыя службы для обширной организаци гидравлической закладки въ условіяхъ сравнимыхъ съ мѣсторожденіями Сѣвера и Па-де-Кале приведены здѣсь съ точностью.

Можно сказать безъ преувеличенія, что бассейнъ Рура скоро въ состояніи будетъ расходовать 80.000 тоннъ въ день матеріала для гидравлической закладки. Спрашивается, откуда же взять матеріаль, удовлетворяющій такому спросу въ теченіе почти безконечнаго времени?

Геологическое изслѣдованіе, произведенное превосходнымъ коллективнымъ учрежденіемъ, созданнымъ горнопромышленниками Рурскаго района, указало въ первую голову на мѣсторожденіе мѣлового песка въ окрестностяхъ Haltern'a на Lippé, образующаго холмы, достигающіе мѣстами 160 метровъ высоты, или въ среднемъ 100 метровъ надъ окружающею мѣстностью.

Haltern, съ высоты птичьяго полета, находится въ разстояніи 40 километровъ отъ центра бассейна. Песокъ, добытый здѣсь, могъ бы быть доставленъ къ копиямъ либо по желѣзной дорогѣ, либо по каналу Эмса въ Дортмундъ до конца Herne.

Копь Hibernia слѣдующимъ образомъ опредѣляетъ стоимость тонны этого песка, доставленнаго къ ея шахтамъ Shamrock (близъ Herne).

Перевозка отъ Datteln'a до Herne, предполагая, что шахты соединены съ каналомъ:

Водю . . . . .	0,65 марки
По желѣзной дорогѣ . . . . .	1,36 „

Желѣзнодорожный тарифъ, существовавшій въ 1904 году для другихъ назначеній, давалъ слѣдующія цифры:

Отъ Haltern'a до Gelsenkirchen:	1,40 марки,	до Essen-Nord	1,60 марки
„ Herne „ „	0,90 „ „ „	„ „ „	1,10 „
„ Munster „ „	2,30 „ „ „	„ „ „	2,50 „

Ниже мы воспроизводимъ тарифъ, о которомъ ходатайствовали горнопромышленники:



				За провозъ, по крайней мѣрѣ, 100 тоннъ.			
Отъ	1 до	10 килом.	0,02 марки за килом. тонну.	20	мар. за 100 тон.		
"	10 "	20 "	0,019 "	"	"	28,50	" " " "
"	20 "	30 "	0,018 "	"	"	45	" " " "
"	70 "	80 "	0,013 "	"	"	—	" " " "
"	80 "	100 "	0,012 "	"	"	108	" " " "

Послѣдній столбецъ указываетъ на общую стоимость перевозки за 100 тоннъ для отправокъ не менѣе 100 тоннъ, допуская скидки съ тарифа, по крайней мѣрѣ, въ 20% (100 тоннъ на 100 килом. стоятъ 144 марки вмѣсто 108, скидка въ этомъ случаѣ равна 25%).

Къ разработкѣ мѣсторожденія Haltern'a, вѣроятно, скоро будетъ приступлено, такъ какъ нѣкоторая часть холмовъ уже приобрѣтена нѣсколькими копиями бассейна (см. Glückauf, 1906 г., № 41 и 42: Новыя установки въ бассейнѣ Rhépan-Westphalien въ 1905 г., статья бергъ-ассесора Wex).

*Техника гидравлическаго способа закладки въ Вестфалии.* — Изъ посѣщенія нами Вестфалии мы ничего выдающагося въ отношеніи техники способа не обнаружили; въ данномъ случаѣ мы ограничимся лишь ссылкой на приложенія къ нашему докладу и указаніемъ, какъ на особенно интересныя установки на копи Westende въ Ruhrort-Meiderich, гдѣ наблюдается большая правильность въ перевѣшиваніи смѣси, и на копи Herkules (шахта Catharina), близъ Эссена, гдѣ дѣлается настоящее загрязненіе обыкновенной закладки посредствомъ поверхностной глины безъ примѣси песка или какого-либо другого матеріала.

## § 2.—Верхняя Силезія.

Въ Верхней Силезіи развитіе закладки, почти исключительно гидравлической, обуславливается причинами, уже неоднократно указанными:

Охраненіе поверхности отъ осѣданія.

Уменьшеніе потерь угля при его разработкѣ, достигающее въ среднемъ 30% и доходящее до 40% въ самыхъ мощныхъ пластахъ. Эти потери угля среди обваловъ бывають причиною многочисленныхъ подземныхъ пожаровъ.

Никакого вмѣшательства для введенія гидравлическаго способа закладки въ Верхней Силезіи со стороны горной администраціи не дѣлалось, и намъ сообщили лишь, что такое можетъ послѣдовать только въ случаѣ появленія гремучаго газа съ углубленіемъ самыхъ работъ. Если бы мощные пласты Верхней Силезіи обнаружили присутствіе гремучаго газа, т. е. сдѣлались газовыми, то, очевидно, представлялась бы большая опасность продолжать примѣненіе способа разработки съ обрушеніемъ кровли для выемки пласта за одинъ разъ мощностью отъ 10 до 12 метровъ.

Извѣстно, что копи, въ коихъ впервые была примѣнена гидравлическая закладка, располагали обширными запасами песка, болѣе или менѣе глинистаго, вблизи своихъ шахтъ (Myslowitz, Ferdinand, Concordia). Съ тѣхъ поръ, какъ были опубликованы во Франціи послѣдніе труды, касающіеся бассейна Верхней Силезіи (сочиненіе гг. Lapierre и Viannay, см. Bulletin de la Société de l'Industrie minerale 4-ème série, tome III, 4-e livraison, 1904), употребление гидравлической закладки еще болѣе распространилось.

Копь Myslowitz (Kattowitzer A. G.) ввела ее въ количествѣ 2800 тоннъ на ежедневную добычу угля въ 3000 тоннъ.

Казенная копь Königin Louise въ Zabrze оборудовала устройство, способное заложить пустой породой пространство, образуемое отъ ежедневной добычи угля въ 3000 тоннъ.

Цифры эти достаточно свидѣтельствуютъ, что означенный способъ примѣняется въ Верхней Силезіи къ большимъ разработкамъ.

Изъ достигнутыхъ способомъ гидравлической закладки результатовъ наиболѣе интересными представляются тѣ, которые касаются осѣданія поверхности. Они имѣютъ тѣмъ большую цѣну, что опираются на доказательства, взятые изъ практики за 4—5 лѣтъ.

Помянутыми результатами констатировано, что никакого вреда не причиняется постройкамъ, расположеннымъ надъ разработкой съ гидравлической закладкой.

Копь Königin Louise, на которой вынимался предохранительный цѣликъ, находившійся подъ полотномъ правительственной желѣзной дороги, не обнаружила послѣ нивелировки никакого осѣданія поверхности.

Копь, смежная съ Каттовицемъ, разрабатывала на глубинѣ 150 метровъ пластъ угля въ 3½ метра толщиной подъ дорогою.

Тщательно произведенная тутъ нивелировка показала ничтожное осѣданіе поверхности, максимумъ коего черезъ четыре года достигъ 0,06 метра.

При этомъ слѣдуетъ еще замѣтить, что тамъ по сосѣдству находились старыя работы, не заложенные и образовавшія мѣстами, такъ называемые, колокола обрушенія, видимые съ поверхности, вблизи дороги. Ни одинъ изъ домовъ, построенныхъ вдоль дороги, не претерпѣлъ никакихъ нарушеній и въ кирпичной кладкѣ не обнаружено никакихъ трещинъ. Осѣданіе почвы произошло тутъ весьма медленно.

Результаты эти подтверждаютъ надежды, возлагавшіяся на гидравлическую закладку съ самаго начала ея появленія.

*Въ практику этого способа съ 1904 года внесены нѣкоторыя усовершенствованія, заслуживающія вниманія. Не говоря уже о роскошной установкѣ гидравлической закладки въ Königin Louise Grube, мы приведемъ здѣсь, какъ весьма простое и практическое средство для введенія закладки въ рудники, способъ посредствомъ буренія.*

*Простая буровая скважина, закрѣпленная обсадными трубами, вклю-*



*часть въ себя колонну трубъ, по которой спускается закладочный матеріалъ. Эта колонна трубъ въ своей верхней части снабжена воронкой, куда засыпается изъ вагоновъ песокъ.*

Буреніе въ Верхней Силезіи производится легко, такъ какъ тамъ нечего опасаться введенія воды въ подземныя работы; буреніе позволяетъ тамъ пересѣкать также пластовыя мѣстороженія песка на глубинѣ отъ 60 до 150 метровъ. Оно даетъ возможность закладывать пустой породой выработки очистныхъ полей, значительно удаленныхъ отъ шахтъ, и, слѣдовательно, уменьшать горизонтальную длину доставки по трубамъ, что составляетъ большое преимущество для верхнихъ пластовъ, залегающихъ на незначительной глубинѣ и располагающихъ вслѣдствіе того слабымъ напоромъ (charge motrice).

*Буровыя скважины можно улублять въ самыхъ карьерахъ песка, избывая, такимъ образомъ, длинныхъ и сложныхъ перевозокъ по поверхности.* Мы видѣли въ дѣйствиіи три такихъ буровыхъ скважины на копяхъ: Ferdinand Grube, Gothardschacht, Myslowitz Grube, въ которыхъ не было констатировано ни одного случая заваловъ.

Гидравлическая добыча болѣе успѣшна вначалѣ, чѣмъ впослѣдствіи, такъ какъ стѣны забоевъ постепенно удаляются отъ воронокъ, служащихъ для засыпки закладочнаго матеріала и тогда доставка песка вызываетъ чрезмѣрное увеличеніе расхода воды. Весьма практично, какъ это сдѣлано, напримѣръ, на копи Königin Louise, устраивать искусственный подъемъ песка въ непосредственной близости съ шахтою, по которой спускается закладочный матеріалъ.

Спускныя трубы (tuyaux de descente) имѣютъ въ среднемъ діаметръ въ 160 миллиметровъ. Ихъ очень быстрое изнашиваніе (стальныя колѣна трубъ въ Königin Louise Grube пробиваются по прошествіи трехъ мѣсяцевъ) привело копъ Myslowitz къ испытанію особаго способа, могущаго въ значительной степени увеличить ихъ прочность. Внутренній діаметръ трубъ, употребляемыхъ въ Мисловицѣ со 189 мм., былъ уменьшенъ до 144 мм. введеніемъ въ трубы внутренней оболочки (одежды), состоящей изъ дубовыхъ бочарныхъ досокъ, толщиной въ 23 мм., а длиною въ 200 мм., соединенныхъ между собою такъ-же, какъ части водонепроницаемой крѣпи. Доски эти вгоняются въ трубы помощью гидравлическаго пресса подъ давленіемъ въ 150 килограммовъ на квадратный сантиметръ. Означенная одежда медленно изнашивается (въ теченіе 6 мѣсяцевъ на 7 мм., считая по радіусу); обходится она въ 2,5 марки за погонный метръ (установка и матеріалъ), тогда какъ одинъ погонный метръ трубъ стоитъ 18 марокъ. Въ виду того, что подобная внутренняя одежда трубъ можетъ легко замѣняться, то она и даетъ довольно значительную экономію. Слѣдуетъ замѣтить, что уменьшеніе діаметра трубъ не представляетъ никакого неудобства при употребленіи песчано-глинистаго матеріала.

### § 3.—Австрійская Силезія.

Способу разработки безъ закладки въ Австріи предоставлена полная свобода даже въ копяхъ, такъ называемаго, второго класса (т. е. завѣдомо газовыхъ).

Инструкція 20 октября 1902 г., изданная „Императорско-Королевскимъ Berghauptmannschaft'омъ“ въ Вѣнѣ <sup>1)</sup>, обязываетъ всѣ горныя предприятия, съ закладной или безъ нея, соблюдать формальныя и точныя предписанія, касающіяся раздѣленія воздушной струи на отдѣльныя, независимыя струи, поддержанія независимости двухъ сосѣднихъ воздушныхъ струй (раздѣленіе двухъ воздушныхъ теченій столбами изъ закладки, кирпичными стѣнками, двойными желѣзными дверями). Означенная инструкція точно устанавливаетъ максимальную наличность рабочаго персонала, которая можетъ задолжаться въ отдѣльной воздушной струѣ, количество воздуха, даваемаго въ минуту на одного рабочаго, на одну тонну угля, добытаго въ теченіе 24 часовъ, максимальное содержаніе гремучаго газа въ удаляемомъ рудничномъ воздухѣ, и, при условіи выполненія инструкціонныхъ предписаній, здѣсь не заботятся нисколько о томъ, будетъ-ли разработка производиться съ закладкой или безъ нея.

Единственная статья, гдѣ упоминается о разработкѣ безъ закладки, это статья 18-я § 3, спеціально допускающая такую разработку. „Въ случаѣ разработки безъ закладки (Pfeilerbruchbau—столбовая выемка съ обрушеніемъ), воздушное теченіе внутри отдѣльной независимой воздушной струи, можетъ быть подведено къ фронту забоя черезъ обвалы (старыхъ работъ) на длину въ 50 метровъ съ разрѣшенія управленія горнымъ округомъ (Revierbergamt) и при условіи, что количество воздуха, установленное инструкціей, будетъ доставлено къ забою, и что содержаніе гремучаго газа въ атмосферѣ выработки не будетъ превышать 1,5%“.

Такимъ образомъ, австрійская инструкція разрѣшаетъ совершенно опредѣленно способъ разработки безъ закладки, такъ-же какъ и инструкція вестфальская. Разница, однако-же, заключается въ томъ, что въ послѣднемъ районѣ администрація дѣлаетъ все отъ нея зависящее, чтобы препятствовать горнопромышленникамъ производить способы разработки съ обрушеніемъ, тогда какъ австрійская администрація не вмѣшивается въ это дѣло, не настаивая даже путемъ убѣжденія, чтобы разработка производилась съ закладкой.

Мы уже видѣли, что въ шахтахъ Bettina въ Dombrau принята система разработки длинными столбами по простиранію, вынимаемыми безъ закладки въ пластѣ (Wilhelm) весьма газовомъ, въ 1,80 метра толщиной. Подготовительныя работы ведутся съ той и съ другой стороны шахтъ до предѣловъ эксплуатаціи (3 килом. и 1,5 килом.), очистная выемка съ подра-

<sup>1)</sup> Высшее присутственное мѣсто по дѣламъ горнымъ въ Австріи.



боткой потолка ведется затѣмъ по направленію къ квершлагу. Кровля легко удерживается позади фронта забоя на длину до 50 метровъ, обрушается же она большими массами.

На копи Bettina держатся того мнѣнія, что длинныя подготовительныя работы сильно дренируютъ пластъ; однако-же, съ точки зрѣнія провѣтриванія этотъ способъ разработки считается менѣе совершеннымъ, чѣмъ способъ съ полной закладкой (которая стоитъ очень дорого), но онъ лучше способа съ частичной закладкой, производимой въ пластѣ Gabriel, который нами описанъ въ предыдущей запискѣ.

Закладка въ ручную практиковалась въ двухъ коняхъ, гдѣ гидравлическая закладка заведена въ 1902—1903 годахъ (Dreifaltigkeitschacht), на коняхъ графа Wilczek, Tiefbauschacht, общества Witkowitz. Она оказалась недостаточной, чтобы избѣгнуть порчи значительныхъ поверхностей въ весьма застроенномъ районѣ.

Шахта Троицы (Dreifaltigkeitschacht) обладала значительнымъ запасомъ угля (3.500.000 тоннъ), заключавшемся въ ея выемочномъ полѣ (см. статью бергъ-инспектора Cizck, переведенную г. North'омъ въ Bulletin de l'Industrie Minérale, 4-ème serie, tome III 2-me livraison 1904 г.).

Въ шахтѣ Tiefbau разработка ведется подъ заводомъ Witkowitz (см. статью г. Viannaу, уже упоминавшуюся нами).

Гидравлическая закладка оправдываетъ все возлагавшіяся на нее надежды съ точки зрѣнія предохраненія поверхности отъ осѣданія; завѣрка нивелировочныхъ знаковъ, сдѣланная въ Witkowitz'ѣ, обнаружила осадку на одинъ миллиметръ только одного знака въ теченіе четырехъ лѣтъ, выше пласта толщиной въ 2 и 2,5 метра, залегающаго на глубинѣ около 160 метровъ.

Закладка, употребленная въ двухъ коняхъ, имѣла нѣсколько различный составъ.

Въ Tiefbau она состояла изъ гранулированнаго шлака отъ доменныхъ печей, изъ сланцевъ отъ промывки угля, изъ золы отъ паровыхъ котловъ, изъ старыхъ кирпичей и старой измельченной штукатурки (plâtras concassés).

Въ закладкѣ происходитъ настоящее затвердѣваніе, какъ цемента, такъ какъ осаждающійся матеріалъ черезъ нѣкоторое время превращается въ плотную массу, въ которой кайлой отламываютъ лишь крупныя куски.

Въ шахтѣ Троицы, гдѣ, кажется, все вопросы, относящіеся до гидравлической закладки, были изучены съ особымъ тщаніемъ, большое значеніе придается тамъ приблизительно слѣдующему составу смѣси:

Песчаникъ изъ карьера (каменноугольный песчаникъ, добываемый на выходахъ) . . . . .	30%
Зола отъ паровыхъ котловъ . . . . .	20%
Песокъ (изъ открытаго карьера) . . . . .	20%

Глина (изъ открытаго карьера). . . . .	10 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Коксовая пыль. . . . .	10 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Сланцы отъ промывки угля . . . . .	10 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

Песчаники и шлаки измельчаются и просѣиваются черезъ грохота съ круглыми отверстіями въ 80 миллиметровъ.

Внизу закладки получается настоящая брекчія, въ коей куски твердаго песка разсыяны въ массѣ мелкихъ, мало уплотняющихся матеріаловъ; коксовая пыль облегчаетъ удаленіе воды.

Эти двѣ копи представляютъ хорошій примѣръ закладки съ значительной пропорціей грубаго матеріала.

Распространеніе способа гидравлической закладки для выемки другихъ цѣликовъ, кромѣ предохранительныхъ столбовъ, не обсуждался въ Tiefbauschacht.

Въ Троицѣ считаютъ способъ этотъ экономически примѣнимымъ во всѣхъ частяхъ мѣсторожденія, для коихъ приходилось бы доставлять закладку извнѣ.

#### IV. О гидравлической закладкѣ вообще.

Гидравлическая закладка, практиковавшаяся сперва въ прусской Силезіи, распространилась затѣмъ въ Вестфалію; въ районѣ Центра и Па-де-Кале копи Bruay, Lens, Courrières, Liévin, l'Escarpele примѣняютъ ее въ болѣе или менѣе значительномъ масштабѣ; копи Anzin утилизировали ее для предохраненія поверхности смежно съ шахтою Bleuse-Borne.

*Основаніемъ для всѣхъ опытовъ была необходимость предохранить поверхность отъ осыданія или же избѣжать прорыва воды (исключая, какъ мы думаемъ, копей Liévin), цѣль, которую гидравлическая закладка выполняетъ весьма удовлетворительно, судя по результатамъ, достигнутымъ ею въ прусской и австрійской Силезіи.*

Но можно, да и слѣдуетъ задаться вопросомъ, если гидравлическая закладка является вполне совершенной въ своей первоначальной цѣли, то не представляетъ-ли она способъ разработки болѣе совершенный, чѣмъ всѣ остальные до нынѣ извѣстные способы и не слѣдуетъ-ли въ такомъ случаѣ озаботиться всеобщимъ распространеніемъ его, насколько то позволяютъ экономическія условія.

Въ настоящей статьѣ мы перечислимъ всѣ главныя преимущества этого способа, затѣмъ мы укажемъ, какимъ образомъ можно нынѣ удовлетворительно оборудовать гидравлическую закладку.

##### § 1. Общія преимущества гидравлической закладки.

Полное заполненіе пустотъ при разработкѣ.

При разработкѣ съ гидравлической закладкой представляется возможнымъ избѣжать всѣ тѣ нареканія, кои предъявляются къ обыкновен-



нымъ разработкамъ безъ закладки, или съ закладкой въ ручную; вопросъ, который мы пробовали разрѣшить, именно: какимъ образомъ предохранить копи отъ пустотъ, которыхъ всегда можно ожидать въ теченіе болѣе или менѣе продолжительнаго времени при очистной выемкѣ угля, разрѣшается тѣмъ, что гидравлическая закладка не оставляетъ послѣ себя никакихъ пустотъ, вслѣдствіе чего и нѣтъ поводовъ къ опасенію. Съ этой точки зрѣнія гидравлическая закладка представляетъ собою наиболѣе совершенный способъ рѣшенія даннаго вопроса, достигаемый независимо отъ доброй воли рабочихъ и дѣйствительности надзора.

Провѣтриваніе.—Проведеніе воздушной струи.—*Никакая фильтрація воздуха немислима черезъ плотные массивы закладки, образованные при помощи воды;* то же самое можно, по справедливости, сказать и объ обыкновенной закладкѣ уже довольно старой или сдѣланной непроницаемой посредствомъ каменной клажи. Гидравлическая закладка обезпечиваетъ непроницаемость непосредственно послѣ очистной выемки и безъ какихъ-либо специальныхъ работъ.

Единственныя возможныя потери воздуха могутъ происходить черезъ вентиляціонныя двери; но такъ какъ давленіе породъ безконечно мало, то нѣтъ ничего легче, какъ установить и содержать въ исправности вентиляціонныя двери, соединяя косяки ихъ со стѣнками выработокъ прочной каменной клажей.

*Опасность пыли.* — Нельзя утверждать, что образованіе пыли усиливается съ увеличеніемъ давленія; есть, дѣйствительно, угли, которые подъ значительнымъ давленіемъ разбиваются лишь на большія глыбы, согласно трещиноватости пласта; во всякомъ случаѣ давленіе не есть единственная причина образованія пыли; паденіе кусковъ угля на почву забоевъ и отбрасываніе его суть также факторы, благопріятствующіе его измелченію, а, стало быть, и образованію пыли. Однако-же, нѣкоторые пласты угля подъ давленіемъ измелчаются; въ этомъ случаѣ уголь не представляется связнымъ и добыча его дастъ много пыли. *Самое слабое и даже ничтожное давленіе, наблюдаемое при разработкахъ съ гидравлической закладкой, уменьшаетъ или доводитъ до нуля количество пыли, которія образовывалась при прежнихъ способахъ работъ.*

*Сверхъ того, вода, введенная въ изобиліи въ забои и штреки, поддерживаетъ въ нихъ такую сырость, что пыль становится обезвреженной, неспособной подниматься и не воспламеняющейся.*

*Опасность пожара.*—Результаты говорятъ сами за себя: *полное исчезновеніе огня тамъ, гдѣ онъ былъ, такъ сказать, присущъ углю.* Правда, ручной закладкой достигается тотъ-же результатъ, но лишь при условіи весьма тщательнаго выполненія ея и при томъ въ близкомъ разстояніи отъ стѣнъ забоевъ. Добавимъ, что если представится случай доставить закладочный матеріалъ водою, то это дастъ возможность почти моментально устроить непроницаемую перемышку.

*Опасность обваловъ. — Уменьшеніе несчастныхъ случаевъ отъ обваловъ, можно даже сказать, полное прекращеніе случаевъ со смертельнымъ исходомъ, явилось прямымъ послѣдствіемъ введенія новаго способа закладки на нѣкоторыхъ рудникахъ Верхней Силезіи.* Совсѣмъ другое дѣло въ Сѣверной Франціи, гдѣ естественныя условія значительно менѣе опасны, чѣмъ въ Силезіи, въ которой угольные столбы, высотой въ 10 метровъ, быстро вынимаются въ одинъ слой безъ закладки.

Однако же, отсутствіе давленія при гидравлической закладкѣ (что точно доказано), способствующее увеличенію прочности кровли и избѣжанію обрушенія ея, влечетъ за собою, конечно, уменьшеніе случаевъ паденія каменныхъ глыбъ. (За все время работъ, въ теченіе двухъ лѣтъ, произведенныхъ исключительно съ помощью гидравлической закладки, въ шахтѣ № 5 копи Escarpelle (въ шести дѣйствовавшихъ забояхъ выработка) не произошло никакого ни серьезнаго, ни легкаго несчастнаго случая съ забойщиками или откатчиками. Откаточные пути, выдерживая давленія кровли, не даютъ обваловъ; они всегда сохраняютъ сѣченіе, достаточное для прохода рудничныхъ вагончиковъ; откатчики здѣсь болѣе гарантированы отъ риска получить пораненія рукъ, нерѣдко серьезныя, или же опасности обваловъ, вслѣдствіе удара вагончиковъ о крѣпь, черезчуръ приближенную къ рельсовому пути.

*Уменьшеніе расходовъ по содержанію* (на задѣльную плату и матеріалы). — *Уменьшеніе расходовъ на задѣльную плату и матеріалы очень наглядно доказывается всеми эксплуатаціями, гдѣ примѣнялся способъ разработки съ гидравлической закладкой.* Кромѣ очевидной экономіи, представляемой этимъ способомъ, онъ въ то же время урегулировываетъ производительность выемочныхъ полей, дѣлаетъ ихъ въ этомъ отношеніи болѣе исправными и значительно увеличиваетъ производительность рабочаго при добычѣ угля, не отвлекая его отъ прямой работы необходимою исправленія откаточнаго пути, въ случаѣ препятствія въ немъ къ проходу вагончика.

*Уменьшеніе производительнаго персонала; возможность увеличенія рабочихъ при добычѣ.* — Недостатокъ рабочаго персонала представляетъ собою одно изъ неудобствъ, которое испытываютъ всѣ каменноугольные бассейны. Механическая добыча породъ, по крайней мѣрѣ, при нынѣшнихъ условіяхъ нашихъ мѣсторожденій, повидимому, не даетъ надежнаго средства для выхода изъ этого положенія.

Гидравлическая закладка въ этомъ отношеніи можетъ внести нѣкоторый незначительный палліативъ. При обыкновенныхъ способахъ закладки одинъ рабочій въ смѣну въ состояніи заложить пустой породой пространство въ 4 кубическихъ метра. Требуется, значитъ, 50 рабочихъ поденщинъ, чтобы заложить 200 куб. метровъ выемки, соответствующихъ приблизительно 250 тоннамъ добытаго угля. Копь, которая примѣнилась бы гидравлическую закладку для такой слабой ежедневной добычи, должна



была-бы задолжить для этого 5 человѣкъ рабочихъ въ теченіе около 2 часовъ. Считая дѣйствительную рабочую смѣну въ 8 часовъ, пришлось-бы употребить для этого  $\frac{10}{8} = 1\frac{1}{4}$  поденщины, т. е. 2,5% того, что требуется при обыкновенномъ способѣ закладки. Такимъ образомъ, довольно значительная часть закладчиковъ освободилась-бы, и изъ нихъ возможно было-бы набирать кадръ помощниковъ горнорабочихъ, способныхъ сдѣлаться впоследствии забойщиками.

Если-бы пришлось при примѣненіи гидравлическаго способа закладки добывать закладочный матеріалъ въ большихъ размѣрахъ и доставлять его къ шахтамъ, то употребленіе для этого механическихъ средствъ позволило-бы еще уменьшить рабочій персоналъ, при томъ ниже той цифры, которая требуется при ручной закладкѣ.

Такимъ образомъ, гидравлическая закладка даетъ возможность ввести употребленіе машинъ въ такую отрасль эксплуатаціи, въ какой никогда ранѣе этого не предполагалось.

*Сохраненіе мѣсторожденія для будущаго.*—Наконецъ, и этотъ пунктъ, на который особенно обращаютъ вниманіе въ Германіи, способъ закладки помощью воды, примѣненный къ пластамъ, которые разрабатываются нынѣ безъ закладки, дозволить сохранить неприкосновенными для будущаго нѣкоторые пласты, которые считались до сихъ поръ нерабочими, вслѣдствіе ихъ незначительной толщины.

Пологопадающіе пласты угля, мощностью отъ 0,5 и даже 0,7 метра, вовсе не работаются нѣкоторыми предпріятіями, такъ какъ эксплуатація ихъ признается ими убыточной. Если такіе пласты бываютъ расположены въ кровлѣ пластовъ болѣе мощныхъ, разрабатываемыхъ съ обрушеніемъ, то они при этомъ разрушаются, попадая нерѣдко въ обвалы, и въ такомъ случаѣ становятся навсегда потерянными.

Никто, конечно, не можетъ поручиться за то, что не наступитъ время, когда повышеніе стоимости угля и усовершенствованія въ эксплуатаціи его не сдѣлаютъ прибыльной разработку весьма тонкихъ пластовъ угля (*passées*), коими нынѣ совсѣмъ пренебрегаютъ. Представляется, слѣдовательно, полнѣйшій интересъ сохранить ихъ для потомства.

Только что приведенныя нами соображенія показываютъ, что способъ гидравлической закладки имѣетъ болѣе обширное значеніе, чѣмъ одно простое предохраненіе поверхностныхъ сооружений. Способъ этотъ представляетъ замѣчательный прогрессъ въ исторіи эксплуатаціи рудниковъ и слѣдуетъ, разумѣется, относиться съ похвалою безъ исключенія ко всѣмъ горнопромышленникамъ, кои цѣною большихъ денежныхъ затратъ ввели его у себя на кояхъ въ значительныхъ размѣрахъ и посвящаютъ на его усовершенствованіе всѣ свои силы и способности.

§ 2. *Техническое изслѣдованіе способа разработки съ гидравлической закладкой.*

Здѣсь мы рассмотримъ существенныя части установки гидравлической закладки и постараемся отмѣтить тѣ устройства, которыя кажутся намъ наилучшими, на основаніи данныхъ горной литературы, а также свѣдѣній, собранныхъ нами во время поѣздокъ во Франціи и за границей, а равно и результатовъ непосредственнаго опыта членовъ комиссіи, практиковавшихъ этотъ способъ.

*А. Выборъ употребляемаго матеріала.*

Мы рассмотримъ здѣсь лишь тотъ матеріалъ, употребленіе котораго въ нашемъ районѣ возможно предвидѣть:

Сланцы отъ промывки угля.

Зола (шлаки—scories) отъ паровыхъ котловъ.

Измельченная пустая порода изъ шахтъ (песчаникъ и сланцы).

Порода изъ отваловъ (*terres des terrys à terres*) обожженная или не обожженная.

Измельченный мѣлъ.

Чистый кварцевый песокъ.

Глинистый песокъ (зеленый песокъ съ почвы карьера Ostricourt). Матеріалы эти могутъ быть употреблены или каждый въ отдѣльности, или въ смѣси съ другими.

*Величина кусковъ.*—Величина кусковъ и діаметръ трубъ, черезъ которыя они проходятъ, находятся почти въ полномъ соотвѣтствіи другъ съ другомъ. Продолжительные опыты, произведенные въ шахтѣ Троицы, показали, что можно отлично заставить проходить по трубамъ съ внутреннимъ діаметромъ въ 150 миллиметровъ закладочный матеріалъ, содержащій до 70% частицъ породы, прошедшей черезъ грохота съ отверстіями отъ 20 до 80 миллиметровъ, заключающій иногда въ себѣ куски породы отъ 70 до 80 × 300, и это при умѣренномъ расходѣ воды (1,2 до 1,3 куб. метра на 1 куб. метръ закладочнаго матеріала).

Сланцы, только что полученные отъ промывки угля, или тѣ, которые уже были отвезены въ отвалъ (*terry*), не достигаютъ вообще помянутыхъ размѣровъ; если ими пользуются для закладки, то черезъ это получаютъ ту выгоду, что пропорція матеріала, подлежащаго измельченію, будетъ значительно сокращена.

*Составъ смѣсей.*—Допустивъ, что имѣемъ дѣло съ различными матеріалами, ихъ *слѣдуетъ смѣшивать въ пропорціи, дающей минимумъ сжимаемости при закладкѣ на мѣсто.*

Среди однородныхъ закладочныхъ матеріаловъ наименѣе сжимаемымъ является кварцевый песокъ (см. по этому предмету опыты, произведенные на кояхъ Lens надъ кварцевымъ пескомъ, глинистымъ пескомъ, различными сланцами отъ промывокъ, описаніе коихъ помѣщено въ I томѣ мемуаровъ международнаго конгресса въ Лиежѣ въ 1905 г., въ статьѣ



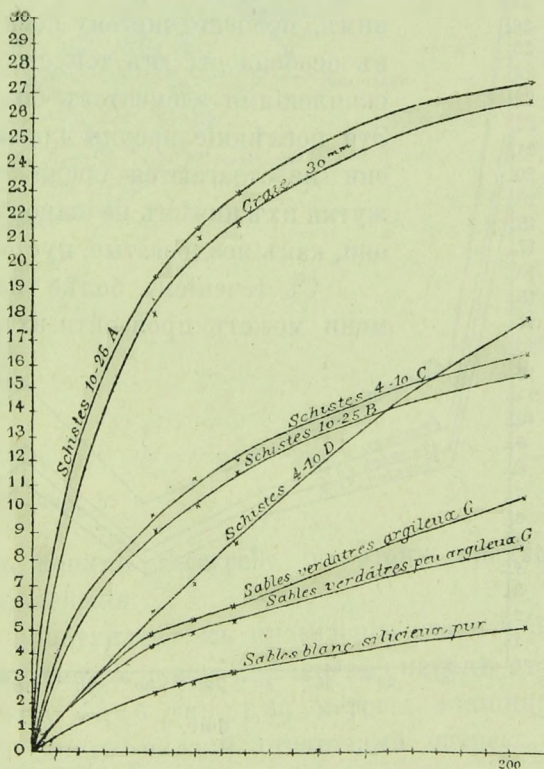
г. Lafitte, а также и кривыя, при семъ прилагаемыя и передающія результаты сихъ опытовъ—фиг. 3 и 4—и, кромѣ того, въ дополнительной статьѣ по испытаніямъ относительно сжимаемости различныхъ породъ, произведеннымъ въ рудникахъ Escarpelle). Сланцы отъ промывки tout-venant даютъ сжимаемость при одномъ и томъ же давленіи различную, въ зависимости отъ количества заключающихся въ нихъ мелочи (menus) и тончайшихъ зеренъ (fins). На практикѣ всегда слѣдуетъ составлять смѣсь изъ твердыхъ кусочковъ и изъ тончайшихъ зеренъ въ такой пропорціи, чтобы всѣ пустоты между кусочками были заполнены мелочью (тончайшими зернами). Какъ тонкозернистую массу слѣдуетъ выбирать такое вещество, которое легко выдѣляется изъ воды въ моментъ осажденія закладочнаго матеріала, при томъ такъ, чтобы образуемая при уходѣ воды пустоты заполнились тотчасъ-же отъ сжиманія самой закладки подъ вліяніемъ собственнаго ея вѣса, и чтобы уменьшеніе объема отъ сжиманія закладки пополнялось постояннымъ притокомъ свѣжаго матеріала.

Фигура 3-я. Кривыя сжимаемости различныхъ матеріаловъ (составленныя на основаніи таблицъ, изданныхъ г. Лафиттомъ на конгрессѣ въ Лиежѣ въ 1905 г.).

Фигура 4-я. Сжимаемость смѣсей песковъ зеленыхъ и промывочнаго сланца 10—15 А. (на основаніи таблицъ, изданныхъ г. Лафиттомъ). Ординаты показываютъ коэффициенты сжимаемости, а абсциссы—процентное содержаніе песка въ смѣси.

Закладка (глинистая, на-примѣръ), удерживающая весьма легко воду, дѣйствуетъ въ этомъ случаѣ какъ губка и лишь незначительно уменьшается въ объемѣ, когда давленіемъ верхнихъ слоевъ породъ удаляется избытокъ воды.

Чистые сланцы отъ промывки угля содержатъ въ себѣ нерѣдко столь значительное количество шламовъ и мелочи, что ими заполняются промежутки между кусками сланцевъ; эти глинистые шламы легко впитываютъ въ себя воду. Недостатокъ этотъ присущъ, хотя



Фиг. 3.

и въ меньшей степени, горѣлымъ сланцамъ, въ коихъ глина была уже обожжена.

Добавленіе нѣкотораго количества песка уменьшаетъ замѣтнымъ образомъ сжимаемость сланцевъ, какъ это и доказывается приведенными выше опытами.

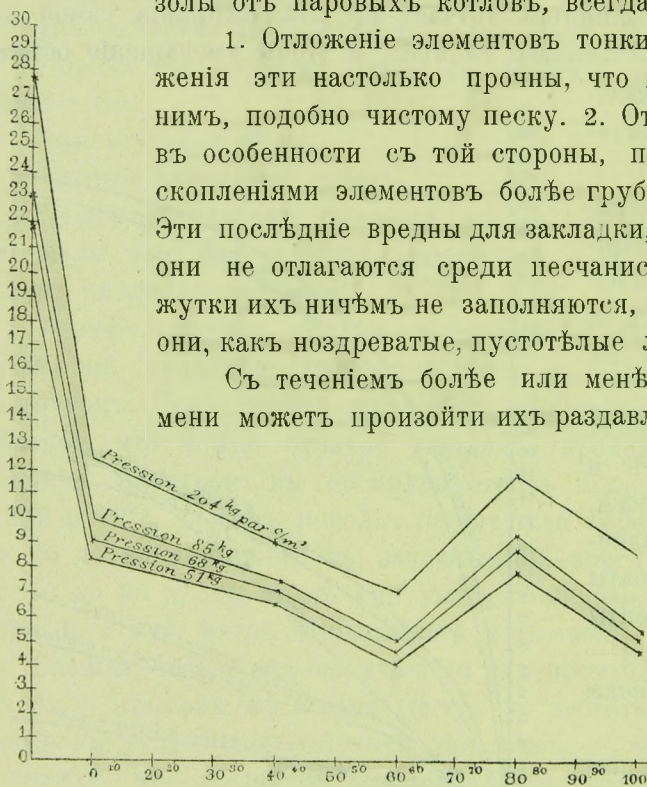
За недостаткомъ песка, зола отъ паровыхъ котловъ, крупностью отъ 4 до 5 миллиметровъ, можетъ оказать хорошую услугу. Шлакъ отъ обыкновенныхъ паровыхъ котловъ, прошедшій черезъ круглыя отверстія отъ 20 до 30 миллиметровъ, состоитъ изъ двухъ различныхъ элементовъ, кои во время образованія закладки рѣзко отдѣляются другъ отъ друга.

При изслѣдованіи гидравлической закладки, образованной изъ золы отъ паровыхъ котловъ, всегда наблюдается:

1. Отложеніе элементовъ тонкихъ, песчанистыхъ. Отложенія эти настолько прочны, что противостоятъ ходьбѣ по нимъ, подобно чистому песку. 2. Отложенія эти окаймляются, въ особенности съ той стороны, по которой стекаетъ вода, скопленіями элементовъ болѣе грубыхъ, плавающихъ на водѣ. Эти послѣдніе вредны для закладки, во-первыхъ, потому, что они не отлагаются среди песчанистой массы, и что промежутки ихъ ничѣмъ не заполняются, а во-вторыхъ—потому, что они, какъ ноздреватые, пустотѣлые легко всплываютъ на водѣ.

Съ теченіемъ болѣе или менѣе продолжительнаго времени можетъ произойти ихъ раздавливаніе, при чемъ внутреннія пустоты ихъ заполняются, и закладка замѣтнымъ образомъ оседаетъ.

Измельченныя пустые породы, поднятыя изъ шахтъ, каковы песчаникъ и сланецъ, могутъ быть признаны равноцѣнными съ породами, добытыми изъ



Фиг. 4.

отваловъ, и которые также слѣдуетъ измельчить. Какъ закладочный матеріалъ для копей, песчаники представляютъ собою элементъ грубый, твердый, способный образовать прочное ядро закладки. И тѣ и другіе поименованные матеріалы заслуживаютъ серьезнаго вниманія при закладкѣ, какъ недорого стоящіе.

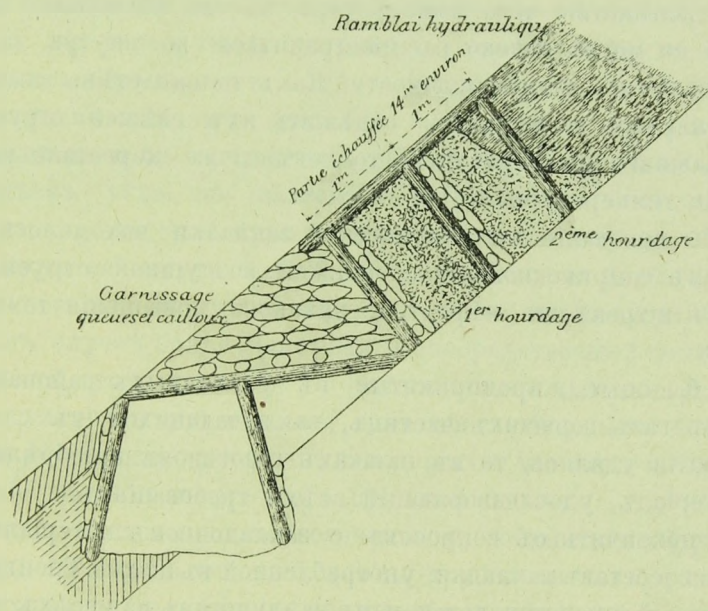
Мѣлъ представляетъ то неудобство, что добыча его обходится иногда весьма дорого; при томъ онъ довольно сильно сжимается и нерѣдко бываетъ глинистымъ. Мѣлъ извѣстенъ въ различныхъ мѣстностяхъ района, залегая ниже горизонта поверхностныхъ водъ.



*Чистый песокъ*, употребляемый въ Верхней Силезіи, *представляетъ собою очень хорошій закладочный матеріалъ*. Зная стоимость его и разстояніе, на которомъ расположены отъ него разрабатываемыя каменноугольныя мѣсторожденія, песокъ слѣдуетъ считать какъ дополнительный матеріалъ тамъ, гдѣ желаютъ имѣть наибольшую гарантію отъ осѣданія поверхности.

Зеленый песокъ, менѣе дорогой, осаждается довольно трудно.

*Опасность самонагрѣванія сланцевъ*.—Замѣчаніе, которое можно сдѣлать въ отношеніи употребленія сланцевъ отъ промывки, это опасеніе, что не могутъ ли они создать очаговъ огня отъ самовозгоранія; одна возможность такой случайности должна бы заставить отказаться отъ нихъ.



Фиг. 5.

Наблюденія, сдѣланныя въ кояхъ Escarpelle по этому предмету, позволяютъ дать нѣкоторыя разъясненія.

Въ октябрѣ 1905 г. было приступлено къ проведенію ската черезъ гидравлическую закладку, исполненную шесть мѣсяцевъ передъ этимъ въ забоѣ пологопадающаго пласта № 5 (въ 1,60 метровъ толщиною). Скатъ этотъ долженъ былъ соединить нижній откаточный штрекъ съ верхнимъ.

Закладочнымъ матеріаломъ служили сланцы отъ промывки 0—50, дающіе при обжигѣ около 70% золы. Матеріалы эти воспламенялись на отвалахъ пустой породы, гдѣ горѣніе продолжается и по настоящее время.

Фигура 5-ая показываетъ расположеніе гидравлической закладки по отношенію къ нижнему откаточному пути забоя, откуда собственно и на-

чалась проходка ската. При этой выемкѣ, послѣ того, какъ была удалена сухая закладка изъ крупныхъ кусковъ породы и изъ мелочи, поддерживавшая гидравлическую закладку въ моментъ ея осажденія, было констатировано на четырехъ метрахъ ухода ската замѣтное нагрѣваніе сланцевъ. Максимальная температура, наблюдавшаяся въ массѣ, была въ 36 градусовъ. Нагрѣваніе тотчасъ же прекратилось, какъ только скать достигъ высоты 8 метровъ.

Относительно этого явленія можно дать слѣдующее поясненіе: воздухъ приходилъ въ соприкосновеніе со сланцами черезъ пустоты въ сухой закладкѣ (недостаточно слежавшейся). Притокъ воздуха, достаточный для окисленія ихъ и, слѣдовательно, для выдѣленія теплоты, не былъ, однако, въ состояніи разсѣять то количество ея, которое постепенно образовывалось, вслѣдствіе чего температура массы нѣсколько повысилась. Реакція эта не могла далеко распространиться во внутрь закладки въ виду ея абсолютной непроницаемости. Какъ только стѣны закладки обнажились, и явилась возможность освѣжить ихъ свѣжей струей воздуха, циркулировавшаго въ выработкѣ, то тотчасъ же перестало наблюдаться и повышеніе температуры.

Если бы основаніе гидравлической закладки находилось въ непосредственномъ соприкосновеніи со свѣжей воздушной струей, циркулировавшей въ штрекѣ, то, вѣроятно, никакого повышенія температуры и не было бы.

Когда бы опыты, предпринятые въ различныхъ районахъ, по превращенію въ газъ горючихъ частицъ, заключающихся въ сланцахъ отъ промывки угля удались, то въ шлакахъ газогеновъ приобрѣли бы закладочный матеріалъ, удовлетворяющій всѣмъ требованіямъ.

Чтобы покончить съ вопросомъ о закладочномъ матеріалѣ, мы приведемъ здѣсь составъ закладки, употребленной въ шахтѣ Троицы (Polnisch-Ostrau), который представляется намъ наилучшимъ изъ всѣхъ извѣстныхъ составовъ:

Измельченный каменноугольный песчаникъ . . . . .	30	} < 80 мм. круглыя отверстія.
Зола отъ паровыхъ котловъ . . . . .	20	
Песокъ . . . . .	20	
Глина . . . . .	10	
Коксовая мелочь (пыль) . . . . .	10	
Сланцы отъ промывки угля . . . . .	10	

Необходимо замѣтить, что на практикѣ, въ большинствѣ случаевъ, въ нашемъ бассейнѣ (Сѣвера и Па-де-Кале) слѣдуетъ комбинировать обыкновенную закладку съ гидравлической. Пустую породу, которой располагаютъ на мѣстѣ работъ, слѣдуетъ оставлять на почвѣ пласта, не доводя ее до кровли его; представляется болѣе выгоднымъ для заполнения оставшихся пустотъ употреблять гидравлическую закладку, заклю-



чающую въ себѣ болѣе значительную пропорцію мелкихъ частицъ, которыя, проникая между кусками пустой породы, полученной въ рудникѣ, заполнять всѣ промежутки въ нихъ.

Сдѣланная уже сухая закладка, не доведенная до кровли пласта, казалось бы, не иначе могла бы быть заполненной, какъ лишь посредствомъ разжиженной глины (опыты на шахтѣ Katharina рудника Herkules, близъ Эссена).

### *В. Выборъ устройствъ въ рудникѣ и на поверхности.*

Общее стремленіе для установокъ болѣе значительныхъ заключается, повидимому, въ томъ, чтобы устраивать воронку для засыпки смѣси на поверхности. Преимущество такого расположенія состоитъ въ томъ, что при этомъ не требуется доставки закладочнаго матеріала въ клѣткахъ по шахтамъ и въ вагончикахъ по откаточнымъ путямъ, а слѣдовательно подъемъ угля по шахтамъ не встрѣчаетъ никакихъ препятствій.

Воронка, въ которой происходитъ смѣшеніе породы съ водою, и принадлежности ея могутъ быть болѣе тщательно и болѣе удобно установлены на поверхности, чѣмъ внутри рудника; площадь района дѣйствія ея въ такомъ случаѣ болѣе обширная. Непосредственный опытъ на копяхъ Вгуау показалъ, что съ наиболѣе употребительными матеріалами при высотѣ паденія въ шахтѣ въ 300 метровъ, является возможнымъ безъ особыхъ затрудненій доставлять закладочный матеріалъ въ подземныя выработки на разстояніе до 2400 метровъ отъ приѣмной шахты.

При этомъ расходы по первоначальному обзаведенію (трубы) болѣе значительны, вслѣдствіе большей длины трубопроводовъ; равнымъ образомъ, и расходы по содержанію (истираніе трубъ) здѣсь также болѣе значительны.

Отработанная вода должна быть также поднята на поверхность, вмѣсто того чтобы спускаться съ одного этажа на другой. Въ бассейнѣ Сѣвера и Па-де-Кале, въ виду незначительнаго притока воды, многіе рудники могутъ обойтись въ настоящее время безъ всякихъ поверхностныхъ установокъ, довольствуясь небольшимъ количествомъ, имѣющихся въ ихъ распоряженіи, подземныхъ водъ. Тѣ же рудники, на которыхъ пожелали бы вести гидравлическую закладку съ поверхности, должны были бы обзавестись сильными насосами, нагнетательными до поверхности трубопроводами и т. д.

Ежедневная производительность въ 1000 тоннъ угля, при гидравлической закладкѣ, требуетъ за то же время подъема отъ 1200 до 1300 кубическихъ метровъ воды.

Подземная установка гидравлической закладки можетъ быть исполнена различными способами:

1. Можно спускать закладочный материалъ въ вагончикахъ по одной изъ подъемныхъ шахтъ, или что еще предпочтительнѣе, по одной изъ вспомогательныхъ шахтъ (puits de service), принимать его на верхнемъ этажѣ и откатывать затѣмъ къ воронкамъ различныхъ выемочныхъ участковъ (quartiers). Если приходится имѣть дѣло съ подъемной шахтой, то такой способъ можетъ служить лишь для незначительнаго количества закладки; работая лишь ночью, не задерживаютъ подъема угля, но при этомъ слѣдуетъ оставлять время, необходимое для спуска крѣпежнаго лѣса и другихъ материаловъ, а также для осмотра и исправленія направляющихъ и проч.

Въ данномъ случаѣ надлежитъ издержки по откаткѣ закладочнаго материала исчислять до различныхъ выемочныхъ участковъ. Если работа нѣсколько усиленная, то механическая доставка, въ особенности при посредствѣ бензиновыхъ локомотивовъ, весьма распространенная въ Германіи, будетъ выгодной. (Въ газовыхъ рудникахъ Sälzer и Neuack мы видѣли доставку бензиновыми локомотивами, въ воздушномъ штрекѣ, цѣлыхъ поѣздовъ по 40 вагончиковъ въ каждомъ, груженныхъ шлаками отъ доменныхъ печей, сланцами и т. п.).

Надо устраивать достаточно обширные запасные развѣзды (garages), чтобы помѣщать въ каждомъ участкѣ количество вагончиковъ, требуемое для операціи, чтобы не подвергать себя риску прерывать закладку за недостаткомъ закладочнаго материала. Во избѣжаніе устройства запасныхъ развѣздовъ и необходимости задолженія запасныхъ вагончиковъ, на копи Deutscher Kaiser рекомендуютъ устраивать особые склады для храненія закладочнаго материала (accumulateurs de remblais) въ гезенгахъ (tours dans des beurtias), могущихъ вмѣстить значительный запасъ означеннаго материала.

Устройство подземныхъ установокъ для гидравлической закладки позволяетъ вести работу одновременно въ нѣсколькихъ участкахъ, что немислимо при помѣщеніи воронокъ на поверхности (развѣ только имѣя нѣсколько отдѣльныхъ колоннъ трубъ въ шахтѣ).

2. Чтобы поставить себя внѣ всякой зависимости отъ службы шахты, сухую закладку можно спускать непосредственно по трубѣ, помѣщенной въ шахтѣ, принимая закладку въ вагончики на рудномъ дворѣ верхняго этажа. Для этого необходимо имѣть въ своемъ распоряженіи материалъ, достаточно тонко измельченный и однородный; безъ этого можно опасаться заваловъ въ спускной трубѣ. Мы видѣли въ примѣненіи эту систему на шахтѣ Katharina (копь Herkules близъ Эссена); посредствомъ особаго механическаго приспособленія (transporteur) гранулированный шлакъ отъ доменныхъ печей передвигается въ горизонтальной плоскости къ устью трубы въ 200 мм., по которой онъ и спускается въ шахту. Вертикальная высота спуска равна 65 метрамъ. При устройствѣ воронки для смѣси на поверхности опасались недостачи груза для откатки по горизонтальному пути закладочнаго материала до мѣстъ его потребленія.



3. Вмѣсто того, чтобы принимать сухую закладку при выходѣ ея изъ трубъ въ вагончики, можно направлять ее непосредственно въ воронку для смѣси, помѣщенную въ самой шахтѣ на такой высотѣ, чтобы была возможна послѣдующая горизонтальная доставка ея до очистныхъ выработокъ.

При этомъ, однако же, не достигается экономіи въ трубахъ, а лишь уменьшаются расходы на подъемъ воды, путь прохожденія которой менѣе значителенъ и, кромѣ того, избавляются отъ доставки закладочнаго матеріала вагончиками.

### С. Воронки для смѣси (Trémies de mélanges).

Форма и расположеніе воронокъ для смѣси въ подземныхъ работахъ могутъ измѣняться въ зависимости отъ слѣдующихъ обстоятельствъ: паденія и мощности пластовъ, прочности включающихъ ихъ породъ, мѣста, которымъ располагаютъ. Распространяться объ этомъ мы, впрочемъ, не будемъ.

Различные типы воронокъ можно найти въ Glückauf, № 42 за 1904 г., въ статьѣ г. Lafitte, представленной имъ на конгрессъ въ Лиежѣ, и др.

Здѣсь будемъ говорить только о такихъ установкахъ на поверхности, которыя даютъ возможность достигъ намѣченной цѣли. Наипростѣйшая форма воронки (конусъ или цилиндръ, и даже обыкновенная воронка съ засыпнымъ устройствомъ) есть въ то же время и наилучшая.

Необходимое условіе для правильнаго хода процесса заключается въ обеспеченіи абсолютной регулярности питанія установокъ для гидравлической закладки водою и закладочнымъ матеріаломъ; достигать этого слѣдуетъ внѣ всякой зависимости отъ большаго или меньшаго вниманія и добросовѣстности рабочихъ. примѣняя къ дѣлу по передвиженію закладочнаго матеріала механическія приспособленія, какъ-то: черпачный подъемъ—норія (chaines à godets) въ копияхъ Bruay и Lens, засыпное устройство съ вращающимся днищемъ въ Westende (doseur à sole tournante), близъ Ruhrort. Благодаря этимъ приспособленіямъ, подача закладочнаго матеріала (le débit de l'appareil) и расходъ воды могутъ быть, на основаніи прямого опыта, урегулированы автоматически, при томъ наилучшимъ образомъ, во избѣжаніе заваловъ.

При питаніи помощью норіи примѣненіе воронки вагона (wagons trémies) типа Malissard, представляется весьма выгоднымъ. Оно позволяетъ правильную разгрузку закладочнаго матеріала въ лари норіи и уменьшаетъ рабочій персоналъ по разгрузкѣ до одного человѣка, избѣгая при этомъ необходимости механическихъ установокъ для опрокидыванія вагончиковъ (culbutage).

При гидравлической закладкѣ необходимо имѣть резервуаръ воды, исполняющій роль регулятора, чтобы обезпечить самую операцію отъ

какихъ либо неполадокъ въ насосахъ, или, по крайней мѣрѣ, дозволить надлежащую промывку трубопроводовъ, когда можно предвидѣть, что недостатокъ воды приостановитъ самую закладку.

Вода, которая пускается въ воронку, не должна быть подъ сильнымъ давленіемъ. Для этого достаточно, чтобы вода образовала правильные водосливы и чтобы вся поверхность, по которой передвигается закладочный матеріалъ, была ею омываема. Давленіе требуется лишь при глинистой закладкѣ, для которой необходима обмывка (débouillage).

### Д. Трубы.

Вообще слѣдуетъ отдавать предпочтеніе стальнымъ трубамъ или изъ кованнаго желѣза.

Въ шахтѣ Троицы производились различные опыты, приводимые въ нижеслѣдующей таблицѣ, составленной на основаніи данныхъ записки г. Берграта Mauerofer'a, директора копей графства Wilezek (разборъ этихъ данныхъ приведенъ въ приложеніяхъ).

Матеріаль, изъ котораго сдѣланы трубы.	Внутренній діаметръ трубъ.	Толщина стѣнокъ трубъ.	Вѣсъ погоннаго метра трубъ	Стоимость погон. метра трубъ	Наблюденія надъ продолжительностью службы трубъ.
Трубы стальные.	147 милл.	6 милл.	35,00 клгр	18,90 фран.	17 мѣсяцевъ.
Id . . . . .	147 "	10 "	60,00 "	31,95 "	Значительно большая продолжительность службы, еще точно не опредѣленная.
Трубы чугунныя.	147 "	20 "	77,80 "	20,80 " } и 21,20 " }	5 мѣсяцевъ.
Колѣна стальные.	147 "	10 "	—	42,25 "	отъ 2 до 3 недѣль + 4 недѣли съ внутренней обшивкой.
" чугунныя.	147 "	20 "	—	30,25 "	6 недѣль + 6 недѣль съ внутренней обшивкой.
Id . . . . .	147 "	60 " (изъ 3 част.).	—	78,50 "	25 недѣль (т. е. шесть мѣсяцевъ).
Id . . . . .	147 "	60 " (изъ 2 част.).	—	59,65 "	



Такимъ образомъ, въ экономическомъ отношеніи чугуны предпочтительнѣе для колѣнъ, но не для трубъ.

Однако же, употребленіе чугуна сопряжено со случайностями, могущими имѣть гибельныя послѣдствія для рабочаго персонала (не говоря уже о правильности эксплуатаціи), судя по нижеслѣдующему описанію, заимствованному изъ той же записки.

„6-го октября 1904 г. мы пришли къ заключенію, что чугунныя трубы далеко не представляются идеальными. Послѣ 5 мѣсяцевъ дѣйствія ихъ для гидравлической закладки, мы были вынуждены замѣнить часть этихъ трубъ новыми, вслѣдствіе сильнаго истиранія ихъ.

„Подземные рабочіе, занятые въ этотъ день закладкой, во время вечерней смѣны вдругъ замѣтили, что расходъ закладочнаго матеріала по трубопроводу сдѣлался неравномѣрнымъ, а это всегда бываетъ признакомъ начала заваловъ въ трубопроводѣ. Рабочіе послали тогда одного подростка узнать въ чемъ дѣло; придя къ шахтѣ онъ былъ оглушенъ происшедшимъ взрывомъ, настолько сильнымъ, какъ ударъ грома, лампа у него потухла, но онъ успѣлъ спастись.

„Тотчасъ же была прекращена подача закладочнаго матеріала и при этомъ было констатировано, что квершлагъ разрушился на длину 30 метровъ, начиная отъ мѣста соединенія горизонтальныхъ трубъ съ вертикальными. По произведенному эффекту отъ разрыва трубы можно было думать, что произошелъ взрывъ гремучаго газа. Чугунная труба разорвалась на мелкія части, какъ бомба, флянцы у восьми трубъ были оторваны, колѣно трубъ было повернуто на 180°, воздушныя двери были опрокинуты и лѣсъ крѣпи поваленъ. Случай этотъ не говоритъ въ пользу чугунныхъ трубъ; при тѣхъ же самыхъ обстоятельствахъ трубы изъ сварочнаго или прокатаннаго металла просто разорвались бы въ самыхъ слабыхъ мѣстахъ, не произведя взрыва.

„При изслѣдованіи причины взрыва было обнаружено, что въ трубопроводѣ случайно попалъ, вмѣстѣ съ тонкоизмельченнымъ закладочнымъ матеріаломъ, кусокъ чугунной плиты отъ механическаго выталкивателя кокса изъ печей. Кусокъ этотъ проскочилъ по трубопроводу на горизонтальную длину въ 200 метровъ и, ставъ поперекъ въ изгибѣ трубы, произвелъ въ ней заваль. Произошелъ какъ бы ударъ тараномъ, и наиболѣе износившаяся труба разорвалась“.

*Вопросъ объ устраненіи истиранія трубъ, повидимому, вырѣшенъ съ примѣненіемъ специальной внутри ихъ одежды.* Рудникъ Deutscher Kaiser испытывалъ съ этою цѣлью гончарныя оболочки. Копь Myslowitz примѣняла у себя систему оболочекъ изъ дуба, недорогую, легко замѣняемую и изнашивающуюся менѣе, чѣмъ металлъ, который она должна предохранять.

*Диаметръ трубъ.*—Диаметръ въ 150 миллиметровъ, повидимому, удовлетворяетъ весьма случаямъ практическаго примѣненія трубъ. Чрезмѣрное

увеличеніе этого діаметра, вмѣсто того чтобы гарантировать трубы отъ заваловъ. наоборотъ способствуетъ образованію ихъ. Дѣйствительно, необходимо, чтобы смѣсь обладала достаточною скоростью для того, чтобы закладочный матеріалъ при прохожденіи своемъ по трубамъ не отдѣлялся отъ воды и не скоплялся въ извѣстныхъ пунктахъ.

Расходъ въ 150 кубич. метровъ закладки въ часъ соотвѣтствуетъ приблизительно  $150 + 150 \times 1.3 = 345$  кубич. метрамъ смѣси за тоже время, то есть 96 литровъ въ секунду, требующихъ для своей циркуляціи по трубамъ среднюю скорость:

въ 3 метра для трубы съ внутреннимъ діаметромъ въ 200 милл.	
„ 3,80 „ „ „ „ „ „ „ „	180 „
„ 4,80 „ „ „ „ „ „ „ „	160 „
„ 5,60 „ „ „ „ „ „ „ „	150 „
„ 6,80 „ „ „ „ „ „ „ „	135 „

Этихъ скоростей болѣе чѣмъ достаточно, чтобы заставить передвигаться по трубамъ закладочный матеріалъ въ нормальныхъ условіяхъ, что доказывается на практикѣ. Кромѣ того, въ этомъ же можно убѣдиться, сравнивая показываемыя нами скорости съ тѣми, кои имѣютъ въ своемъ теченіи рѣки, подмывающія свое ложе. Нижеприведенная таблица, извлеченная изъ *Traité de géologie de Lapparent* (4-ое изданіе, томъ I, стр. 160), даетъ намъ минимумъ скоростей, выраженныхъ въ метрахъ въ секунду, необходимый для того, чтобы текущая вода стала подмывать свое ложе, т. е. уносить теченіемъ частицы породы (*faire un transport hydrolique*).

НАЗВАНІЯ ПОРОДЪ.	Скорость на днѣ <sup>1)</sup> .	Средняя скорость.
Рыхлыя породы ( <i>terres détrempées</i> ) . . . . .	0,076	0,101
Глины . . . . .	0,152	0,203
Песокъ . . . . .	0,305	0,407
Гравій . . . . .	0,609	0,812
Гальки . . . . .	0,614	0,819
Обломки породъ . . . . .	1,220	1,630
Пудинги, слабые сланцы . . . . .	1,520	2,026
Обыкновенныя осадочныя породы . . . . .	1,830	2,440
Твердыя породы . . . . .	3,050	4,066

<sup>1)</sup> Таблица эта даетъ цифры приблизительныя, такъ какъ выражаетъ подсчитанныя скорости въ миллиметрахъ. Чтобы убѣдиться въ томъ, что это только переводъ въ метрическія мѣры чиселъ, выраженныхъ въ англійскихъ футахъ и дюймахъ въ томъ сочиненіи, изъ котораго г. Lapparent извлекъ эту таблицу, достаточно взглянуть на первыя три цифры въ первой колоннѣ.



Скорости, которыя вода должна имѣть въ трубахъ, конечно, болѣе значительныя, чѣмъ показанныя въ таблицѣ, такъ какъ закладочный матеріалъ, проходящій по трубамъ, неизбѣжно трется о стѣнки ихъ во многихъ пунктахъ. Во всякомъ случаѣ цифры таблицы даютъ лишь приблизительную идею о скоростяхъ.

Чтобы передвигать закладочный матеріалъ на данную длину  $L$  и достичь постояннаго дебита его, необходимо, чтобы смѣсь въ вертикальной части провода приобрѣла такой режимъ, чтобы загрузка  $H$  обеспечивала бы циркуляцію смѣси съ желаемой скоростью въ горизонтальной части; надо, чтобы загрузка  $H$  производилась болѣе или менѣе равномерно. Достигается это при помощи механическаго питанія (фиг. 6-я).

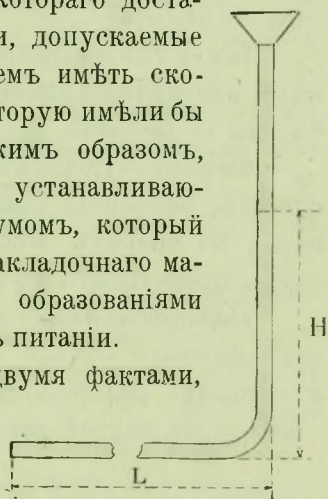
Съ трубопроводомъ въ 150 мм., діаметръ котораго достаточенъ для того, чтобъ наиболѣе крупныя куски, допускаемыя въ практикѣ, не загромождали его сѣченія, будемъ имѣть скорость циркуляціи смѣси почти вдвое болѣе той, которую имѣли бы въ трубопроводѣ діаметромъ въ 200 мм. Такимъ образомъ, имѣютъ нѣкоторый излишекъ между скоростью устанавливающейся (*de régime*) и тѣмъ необходимымъ минимумомъ, который обеспечиваетъ безпрепятственное передвиженіе закладочнаго матеріала по трубамъ, при чемъ менѣе рискуютъ образованіями заваловъ, вслѣдствіе мгновенной пріостановки въ питаніи.

Важность напора (*charge motrice*) доказана двумя фактами, на основаніи опытовъ, произведенныхъ г. Doise въ Bruay.

1-й опытъ. Операция всегда заканчивается перепускомъ чистой воды послѣ того, какъ прекращается завалка закладочнаго матеріала.

При этомъ было замѣчено, что если не принимать мѣръ предосторожности въ отношеніи значительнаго усиленія дебита воды въ моментъ, когда остановлены норіи для подачи породы (сланцевъ), то почти навѣрное образуются завалы. И дѣйствительно, прекращая подачу закладочнаго матеріала, уменьшаютъ почти на половину массу его, вводимую въ каждую секунду въ трубопроводъ; засыпь моментально опускается, скорость смѣси, занимающей еще горизонтальную часть трубопровода, можетъ уменьшиться настолько, что стануть осаждаться болѣе крупныя куски, около которыхъ тотчасъ же образуется заторъ (*bouchon*).

2-й опытъ. Подобно тому, какъ на рудникахъ Lens пробовали уменьшать діаметръ трубопровода на довольно значительную длину въ его нижней части (діаметръ трубъ былъ 100 мм. вмѣсто 180). Послѣ такой замѣны въ трубахъ не обнаружилось никакихъ заваловъ; такой благоприятный результатъ можно объяснить тѣмъ, что съ увеличеніемъ сопротивленія движенію закладочнаго матеріала по трубамъ, созданнаго уменьшеніемъ сѣченія части трубопровода, получилось увеличеніе напора противъ нормальнаго режима.



Фиг. 6.

*Детали трубопроводовъ.*—Мнѣнія практиковъ сильно расходятся въ отношеніи преимуществъ и неудобствъ, представляемыхъ приспособленіями для перемѣны направленія (vannes de changement de direction).

*Перемѣны въ направленіи.* Клапанъ съ регистромъ фабрики Westfalia примѣняется съ успѣхомъ въ Westende, гдѣ употребляютъ, какъ закладочный матеріалъ, гранулированный шлакъ. Копь Myslowitz также пользуется клапанами съ задвижкой, но другой системы.

Въ копи Троица находятъ, что задвижки очень быстро истираются. Происходитъ это, вѣроятно, отъ ударовъ большихъ кусковъ песчаника, входящаго въ составъ смѣси закладочнаго матеріала.

На рудникахъ Bruay имѣется въ проектѣ клиновой затворъ, но онъ еще не испытанъ.

Тамъ, гдѣ не особенно стѣснены временемъ, предпочитаютъ перемѣну направленія производить посредствомъ вставныхъ колѣнъ (tuyau d'attent et raccord).

*Флянцы.*—Подвижной флянецъ необходимъ при гидравлическомъ способѣ; опирается онъ на утолщеніе закраины трубы (collet de renforcement). Во многихъ мѣстахъ констатировали, что максимумъ истиранія трубъ происходитъ въ стыкахъ.

*Наблюдательныя окна* (Regards de visite).—Примѣненіе тройника какъ нижняго колѣна вертикальной трубы и наблюдательныхъ оконъ на нѣкоторыхъ разстояніяхъ, какъ въ рудникахъ Bruay, могутъ быть весьма полезны на случай заваловъ.

### *Е. Способы эксплуатаціи.*

Обыкновенный способъ разработки забоями по простиранію <sup>1)</sup> представляетъ то неудобство, что вынуждаетъ поддерживать среди закладки открытыми откаточные штреки (пути) въ теченіе всего времени эксплуатаціи, вслѣдствіе чего обнаруживается значительное давленіе закладки на пустоты, особенно чувствительное въ пластахъ наклонныхъ и въ горизонтальныхъ, во всякомъ случаѣ, такое, которымъ пренебрегать не слѣдуетъ. Закладка откаточныхъ путей при этихъ работахъ болѣе затруднительна. Кромѣ того, во время закладки забоя, нижнія работы рискуютъ быть затопленными.

Столбовая выемка съ нарѣзкой длинныхъ столбовъ въ одномъ направленіи и съ выемкой ихъ въ обратномъ направленіи (méthode de défilage en retour par massifs longs), начиная съ нижнихъ столбовъ, требуетъ предварительной мало производительной подготовки. Способъ этотъ позволяетъ легко и при томъ полно закладывать откаточные пути,

Méthode ordinaire des tailles chassantes (сплошная выемка по простиранію).



но воды, покидающія забои, причиняютъ тѣ же неудобства что и при сплошной выемкѣ забоями по простиранію.

При правильной эксплуатаціи выемочныхъ участковъ, методъ, наиболѣе подходящій къ способу гидравлической закладки, есть Stossbau, т. е. очистная выемка широкими забоями отъ 50 до 60 метровъ заложения, съ доставкой угля отъ забоевъ по скатамъ (или въ вагончикахъ, если это возможно). Профессоръ Берлинской горной академіи Вайм между прочимъ указалъ, что нынѣ производятся опыты подобными широкими забоями, совершенно прямолинейными, параллельными главной трещиноватости пласта, въ коихъ уборка добытаго угля отъ забоевъ производится посредствомъ особаго электрическаго двигателя (transporteur électrique), перемѣщающагося по мѣрѣ подвиганія впередъ забоевъ. Въ этихъ очистныхъ работахъ, по сравненію съ обыкновенными, г. Баумъ опредѣляетъ увеличеніе производительности забойщика на 30%.

Широкіе забои устраняютъ хорошо извѣстный недостатокъ системы Stossbau, заключающійся въ недостаточной концентраціи производительности, такъ какъ фронтъ забоя въ 50—60 метровъ соответствуетъ 5—6 обыкновеннымъ забоямъ, и рабочіе, которые задолжены въ немъ, исключительно бываютъ заняты только добычею угля.

Но примѣненіе этого способа возможно лишь при условіи достаточной прочности кровли, поддерживаемой гидравлической закладкой.

Примѣненіе способа Stossbau съ широкими забоями въ непродолжительномъ времени предполагается на копяхъ Lens, въ выемочномъ полѣ съ новой установкой гидравлической закладки въ шахтѣ № 1.

*Веденіе гидравлической закладки.*—Если хотятъ извлечь изъ гидравлической закладки все тѣ выгоды, которыя она можетъ дать въ отношеніи сохраненія поверхности, то слѣдуетъ производить ее своевременно и не оставлять кровлю обнаженной на долгое время, чтобы она не стала давить.

Въ Вестфалии мы видѣли закладываніе очистныхъ выемокъ размѣрами отъ 12 до 15 метровъ на 12 метровъ, при этомъ фронтъ забоя по простиранію подвигался только на 8—10 метровъ ранѣе, чѣмъ предыдущій участокъ столба успѣвали окончательно заложить.

Такимъ образомъ, въ головной части очистной выемки оставались иногда пустоты въ 20 метровъ позади фронта забоевъ, при чемъ много крѣпи ломалось, и въ кровлѣ образовывались трещины. При такихъ условіяхъ было чрезвычайно трудно избѣгнуть дислокаціи въ пластахъ, а слѣдовательно и осѣданія почвы. Лучше поступать такъ, какъ это дѣлается во Франціи на нѣкоторыхъ рудникахъ, гдѣ примѣняется мокрый способъ закладки.

Тамъ закладываютъ максимумъ на 4—5 метровъ ширины и по возможности стараются доставлять закладочный матеріалъ, слѣдуя вблизи одного изъ возстающихъ уступовъ, раздѣляющихъ обыкновенно фронтъ забоевъ по простиранію.

*Фильтровочныя перемычки въ забояхъ.* (Barrages de retenue dans les tailles).— Мы не видѣли ничего болѣе практичнаго для нашего района, какъ перемычки изъ укупорочнаго холста, укрѣпляемаго либо планками, какъ въ копяхъ Lens и Escarpelle, либо желѣзной проволокой, какъ въ Bruay. Холщевыя перемычки (парусы) имѣютъ за собою то преимущество, что весьма быстро освобождаютъ отъ воды закладочный матеріалъ, въ особенности если при этомъ будутъ постоянно рукою колебать холстъ, чтобы избавить его отъ засариванія шламомъ, могущимъ закупоривать петли ткани его. Весьма важно, съ точки зрѣнія хорошаго хода операціи, а также безопасности рабочаго персонала, занятаго наблюденіемъ за перемычками, никогда не допускать толстаго слоя воды надъ поверхностью закладочнаго матеріала; достаточно только вспомнить, что слой воды въ 0,10 метра создаетъ нагрузку въ 100 килограммовъ на одинъ квадратный метръ, чтобы понять, что холщевыя перемычки легко могутъ подвергнуться усиліямъ, несоотвѣтствующимъ сопротивленію, которое онѣ могутъ оказывать. Съ тѣми закладочными матеріалами, коими располагаютъ въ бассейнѣ Сѣвера и Па-де-Кале, лучше стремиться къ тому, чтобы помянутыя перемычки образовали фильтръ съ большимъ дебитомъ, чѣмъ стараться подкрѣплять ихъ сложной крѣпью.

*Удаленіе и освѣтленіе водъ.*—Удаленіе водъ въ большихъ массахъ и съ большою скоростью вредно отражается на доставкѣ и крѣпленіи бремс берговъ. Подъ вліяніемъ этихъ потоковъ слабыя стѣны выработокъ легко обрушаются.

Представляется возможнымъ каптировать эти воды на пересѣченіяхъ откаточныхъ штрековъ съ бремсбергами, посредствомъ небольшихъ осадительныхъ бассейновъ, и направляя избытокъ ихъ по трубамъ.

Большая часть рудниковъ, работающих съ гидравлической закладкой, въ нижнихъ выемочныхъ частяхъ своихъ располагаютъ старыми работами, въ которыя они и направляютъ отработанныя воды, при этомъ шламы изъ нихъ вполне осаждаются и воды выходятъ освѣтленными.

Гдѣ не имѣется такого источника для стока водъ, тамъ необходимо устраивать на почвѣ каждаго участка не особенно обширный бассейнъ: чертежъ таковыхъ бассейновъ на копяхъ Lens помѣщенъ въ статьѣ г. Lafitte, представленной имъ на конгрессъ въ Ліежѣ. Часть воды, непопадающая въ бассейны, постушаетъ въ сточные жолоба квершлаговъ.

При глинистыхъ закладочныхъ матеріалахъ слѣдуетъ устраивать освѣтительные резервуары значительной емкости, располагая ихъ такимъ образомъ, чтобы сдѣлать очистку ихъ болѣе легкою.

#### *Е. Стоимость работы.*

Невозможно дать общее точное указаніе стоимости работъ гидравлической закладки, каковая въ сильной степени зависитъ отъ обстоя-



тельствѣ. Въ описаніи посѣщенныхъ нами рудниковъ приведены примѣры стоимости означенныхъ работъ, которыя весьма различны. Вообще онѣ выражаютъ собою расходъ по гидравлической закладкѣ на тонну добытаго угля, а не увеличеніе стоимости работъ отъ примѣненія этого способа.

Чтобы составить себѣ понятіе о дѣйствительномъ увеличеніи расходовъ, слѣдуетъ вычесть экономію, реализованную на задѣльной платѣ, содержаніи и добычѣ, на матеріалахъ по крѣпленію и на всемъ томъ, что не такъ легко подсчитать и что реализуется, вслѣдствіе большей правильности въ работахъ, гдѣ ни обвалы, ни трудности содержанія выработокъ не затрудняютъ очистной выемки угля; слѣдуетъ при этомъ также принимать въ расчетъ увеличеніе стоимости угля, вслѣдствіе получения большаго количества крупныхъ кусковъ.

Намъ кажется, однако же, что мы не будемъ далеки отъ истины, полагая, что въ правильныхъ мѣсторожденіяхъ каменнаго угля Центра и Па-де-Кале съ имѣющимся въ распоряженіи компаній закладочнымъ матеріаломъ (зола отъ паровыхъ котловъ, сланецъ отъ промывки, пустая порода изъ подземныхъ работъ и изъ отваловъ, которые, вѣроятно, дозволили бы обезпечить копи закладочнымъ матеріаломъ въ теченіе десятка лѣтъ) можно достигъ стоимости закладки въ 0,75 до 1 франка на тонну угля частью компенсируемой экономіей въ 0,50 франка.

Несомнѣнно, что способъ сплошной выемки безъ закладки даетъ (въ особенности вначалѣ образованія участковъ, когда давленіе еще слабое и не вынуждаетъ занимать для поддержанія въ исправности откаточныхъ путей столько же поторжныхъ рабочихъ, сколько задолжается горнорабочихъ при добычѣ угля) стоимость работъ не ниже стоимости работъ при гидравлической закладкѣ.

Въ пластахъ, естественныя условія которыхъ допускаютъ разработку безъ закладки, но присутствіе въ которыхъ гремучаго газа или какія либо другія соображенія по безопасности дѣлаютъ необходимымъ закладку пустотъ, было бы даже, напротивъ того, выгодно примѣнять новый способъ.

Въ Liévin, гдѣ мѣсторожденіе могло бы вполне разрабатываться по способу съ обрушеніемъ, и гдѣ закладка (въ ручную) производится лишь въ цѣляхъ безопасности, излишекъ расходовъ, потребныхъ на нее, оцѣниваютъ въ 1 франкъ на тонну добытаго угля. Гидравлическая закладка стоила бы не дороже того, но даже допуская, что никакой вышеуказанной экономіи отъ нея не реализовалось бы (получаемой на другихъ рудникахъ), то все-таки имѣли бы выгоду въ большей безопасности работъ и въ лучшемъ веденіи ихъ.

При разработкѣ тонкихъ пластовъ гидравлическая закладка представляетъ наименѣ интереса, такъ какъ, при существующихъ способахъ разработки этихъ пластовъ, условія безопасности ихъ признаны нынѣ

достаточными. Гидравлическая закладка явилась бы здѣсь лишь дополненіемъ, а потребное значительно меньшее количество ея позволило бы упростить самое устройство ея. Опытъ произведенный въ Escarpelle показываетъ намъ, что гидравлическую закладку можно примѣнять въ пластахъ очень тонкихъ (отъ 0,45 до 0,50 метровъ), не увеличивая стоимости производства; при этомъ достигается еще выгода, заключающаяся въ разработкѣ болѣе надежной и болѣе правильной.

Изслѣдованіе наше мы заканчиваемъ пожеланіемъ, чтобы гидравлическая закладка, установленная въ большомъ видѣ на копяхъ трехъ наиболѣе серьезныхъ компаній Па-де-Кале, распространялась все болѣе и болѣе, какъ способъ безусловно прогрессивный.

Мы, кажется, уже доказали, что способъ этотъ лучше всякаго другого реализуетъ условія полной безопасности какъ для самаго рудника, такъ и для его рабочаго персонала; слѣдуетъ надѣяться, что новые опыты приведутъ къ новымъ успѣхамъ въ практикѣ этого способа и, такимъ образомъ, въ значительной степени уменьшатъ тѣ денежные жертвы, цѣною коихъ было приобрѣтено это усовершенствованіе въ разработкѣ.

Вопросъ о запасахъ закладочнаго матеріала для будущаго несомнѣнно представляется еще весьма мало выясненнымъ. Ниже будутъ приведены нѣсколько мѣстностей, гдѣ можно надѣяться встрѣтить подходящій матеріалъ. Тщательное изслѣдованіе, произведенное при просвѣщенномъ содѣйствіи геологовъ города Лилля, специалистовъ третичныхъ и послѣ-третичныхъ отложеній данной области, несомнѣнно дадутъ реальные результаты; изслѣдованіе это могло-бы послужить затѣмъ базой для ходатайства передъ обществомъ сѣверныхъ желѣзныхъ дорогъ о распространеніи льготы, коей въ послѣднее время пользуются вагоны каменноугольныхъ компаній, на обыкновенные желѣзнодорожные вагоны для перевозки песка.

#### *Мѣстности, обладающія песчаными залежами.*

Окрестности Wallers, Flines-les-Roches, Raimbeaucourt, Mons-en-Pévèle, Ostricourt. Кромѣ того, Mont des Récollets (Cassel) Mont des Cats, Mont Noir. Эти послѣднія весьма важны; по крайней мѣрѣ, часть каменноугольныхъ копей Па-де-Кале могла-бы пользоваться ими при специальныхъ тарифахъ (и ихъ эксплуатаціи въ большихъ размѣрахъ).

Разстояніе отъ Касселя или Godewaerswelde до желѣзнодорожныхъ станцій:

Lillers . . . . .	34 километра.
Chocques . . . . .	41 „
Béthune . . . . .	46 „
Noeux . . . . .	52 „



Bully Grenay . . . . .	58	киллометра.
Lens . . . . .	65	„
Billy Montigny . . . . .	71	„
Hénin Liétard . . . . .	74	„

## V. Отвѣты на вопросы, поставленные комиссіей по провѣтриванію.

1. Средства подвести къ забоямъ (фронту) очистныхъ выработокъ возможно большее количество воздуха.

Дополнительные вопросы, подлежавшіе нашему разсмотрѣнію, были изложены въ нижеслѣдующихъ двухъ письмахъ.

Общество копей Lens. Письмо первое. Lens. 27 октября 1906 г.

Г. Reumaux, Предсѣдателю Общества горной промышленности Сѣвернаго округа.

Въ засѣданіи отъ 25-го октября 1906 г. комиссія по провѣтриванію высказала мнѣніе, что къ добычнымъ забоямъ слѣдуетъ подводить возможно большее количество воздуха, и она признала полезнымъ привлечь къ обсужденію этого вопроса комиссію по закладкѣ, считая вопросъ этотъ въ значительной степени подлежащимъ ея компетенціи. На меня возложено комиссіей передать это рѣшеніе ея на ваше заключеніе.

Примите и проч.

Подпись: Lafitte.

Общество копей Lens. Письмо второе. Lens. 15 ноября 1906 г.

Г. Reumaux, Предсѣдателю Общества горной промышленности Сѣвернаго округа.

Комиссія по провѣтриванію пріостановилась вчера съ окончательной редакціей своего доклада, полагая, что слѣдуетъ еще запросить отзыва комиссіи по закладкѣ по вопросу, относящемуся къ ея компетенціи и касающемуся подраздѣленія главной воздушной струи на возможно большее число независимыхъ одна отъ другой струй (circuits). Ею въ настоящее время принята слѣдующая редакція:

„Раздѣленіе струй одна отъ другой лучше всего достигается либо породами, окружающими самые пласты (épontes), либо посредствомъ закладки“.

Комиссія поручила мнѣ передать это на ваше заключеніе.

Примите и проч.

Подпись: Lafitte.

Поставленный на заключеніе комиссіи по закладкѣ вопросъ практически сводится къ слѣдующему: имѣя заданіе на извѣстное количество кубическихъ метровъ свѣжаго воздуха, поступающаго въ подземныя работы

изъ квершлага (resoupage ou bowette) на главный основной штрекъ, слѣдуетъ доставить его по этому штреку къ фронту добычныхъ забоевъ съ наименьшею потерей.

Потери воздуха по означенному пути могутъ быть двоякія:

1. Постоянная потеря отъ фильтраціи чрезъ стѣнки (parement), которую можно опредѣлить на одинъ погонный метръ выработки.

2. Потеря случайная на пересѣченіи откаточнаго пути съ выработкой, закрытой дверью, или болѣе или менѣе непроницаемою завѣсою—парусомъ. Изучимъ послѣдовательно оба вида этихъ потерь.

1. *Постоянныя потери.*— Основной откаточный штрекъ можетъ быть проведенъ различными способами:

а) Одной выработкой въ сплошной нетронутой породѣ (en ferme) съ вентиляціонными трубами или вентиляціонными переборками (buses ou compartiment) очистная выемка угля начинается лишь послѣ полного изслѣдованія выемочнаго поля по простиранію и можетъ производиться съ подрывкой потолка (en rabattant). При этомъ способѣ работъ немыслима никакая потеря воздуха черезъ стѣнки выработки, такъ какъ воздушная струя циркулируетъ всегда по выработкѣ, проведенной въ сплошномъ массивѣ.

Система эта рѣдко примѣняется на практикѣ потому, что требуетъ значительныхъ подготовительныхъ работъ.

б) Одной главной выработкой въ сплошномъ массивѣ и другой, параллельной ей, вспомогательной выработкой, служащей для удаленія испорченнаго воздуха, для чего на нѣкоторыхъ разстояніяхъ и соединяютъ эти выработки между собою, чтобы избѣжать слишкомъ значительнаго удлиненія колонны вентиляціонныхъ трубъ, или вентиляціонной переборки—щитовъ (cloison d'aérage).

При этомъ способѣ также не бываетъ постоянныхъ потерь воздуха; но можетъ происходить просачиваніе его въ наклонныхъ проработкахъ сообщающихся параллельныхъ выработки—штреки.

в) Штрекъ, проводимый съ широкимъ забоемъ по простиранію, закладываемымъ пустой породой, получаемой изъ вспомогательнаго воздушнаго штрека.

Въ этомъ случаѣ ширина забоя должна строго сообразоваться съ тѣмъ, чтобы его можно было сполна заложить пустою породой.

Закладку при этомъ слѣдуетъ дѣлать весьма тщательно, и она не должна заключать въ себѣ слишкомъ значительной пропорціи крупныхъ кусковъ, промежутки между которыми нельзя было бы заполнить.

Надлежащая непроницаемость закладки достигается лишь послѣ того, какъ она достаточно слежалась. Можно ускорить осѣданіе закладки систематическимъ выниманіемъ крѣпи, гдѣ это возможно; но, во всякомъ случаѣ, если помянутый забой штрека слишкомъ опередитъ общую очистную выемку, то слеживаніе закладки (compression du remblai) часто бу-



дѣть запаздывать, такъ какъ ширина вынимаемой угольной полосы можетъ быть слишкомъ незначительной для того, чтобы вызвать напряженіе кровли. Лишь въ пластахъ со слабыми окружающими породами (*veines à mauvais terrains*) возможно довольно быстро достигъ настолько достаточной непроницаемости, чтобы подводить весь воздухъ къ фронту забоя штрека по простиранію (*galerie d'allongement*).

Для этихъ забоевъ слѣдуетъ воспретить употребленіе на стойки стараго лѣса для подкрѣпленія потолка выработки при недостаткѣ закладки; въ дѣйствительности чрезвычайно трудно бываетъ уложить плотно закладку у стоекъ. да кромѣ того, послѣднія задерживаютъ осѣданіе кровельныхъ породъ (*descente des bancs*).

Единственное средство уменьшить и даже вовсе уничтожить потерю воздуха чрезъ закладку забоевъ штрека—это тщательное општукатуриваніе стѣнъ выработокъ, закрѣпленныхъ деревомъ, или, что еще лучше, облицовка ихъ кладкой изъ кусковъ пустой породы, обмакиваемыхъ въ цементный растворъ. Такимъ путемъ удалось увеличить дебитъ воздуха отъ 30 до 35% у фронта забоя нѣкоторыхъ подготовительныхъ выработокъ и уменьшить въ значительной степени расходы по содержанію ихъ.

Способъ, можетъ быть, и болѣе простой, но менѣе дѣйствительный, заключается въ облицовкѣ закладки по деревянной крѣпи верхняго основнаго штрека слоемъ утрамбованной глины.

Когда закладка достаточно уплотнится, постоянныя потери воздуха могутъ считаться какъ бы нулевыми. или такими, коими можно, во всякомъ случаѣ, пренебречь, какъ это и показываютъ весьма тщательныя наблюденія по провѣтриванію въ копяхъ *Ronchamp*, съ коими мы имѣли возможность ознакомиться.

По этому поводу мы замѣтимъ, что для того, чтобы дать себѣ полный отчетъ о потеряхъ воздуха черезъ закладку между этажемъ—горизонтомъ, по которому входитъ свѣжій воздухъ, и этажемъ—горизонтомъ, по которому удаляется испорченный (находящимися вертикально въ разстояніи другъ отъ друга въ 100 метровъ), слѣдуетъ для точнаго опредѣленія привести измѣренныя анемометромъ кубическіе метры воздуха къ одной и той же температурѣ и къ одному и тому же давленію, такъ какъ разность въ температурахъ можетъ достигать  $10^{\circ}$ , а одна разность въ барометрическихъ давленіяхъ можетъ давать измѣненіе около 4,5% въ объемѣ одной и той же массы воздуха, измѣренной послѣдовательно на двухъ горизонтахъ—этажахъ. Такими измѣненіями нельзя пренебрегать при исчисленіи потерь воздуха.

*Потери случайныя.* Онѣ происходятъ черезъ стыки дверей или чрезъ перемычки недостаточно плотныя.

Перемычки, которыя однѣ только и заслуживаютъ вниманія, слѣдуетъ преимущественно дѣлать изъ каменной кладки, хорошо укрѣпленной въ достаточно непроницаемыхъ стѣнахъ выработки. Слѣдуетъ избѣгать при-

слонять перемычки къ каменнымъ стѣнкамъ, сложеннымъ безъ цемента, между отдѣльными кусками коихъ имѣется большое число промежутковъ; въ послѣднемъ случаѣ слѣдуетъ обнажить эту каменную стѣнку до плотной закладки, или же дойти до плотика (massif ferme).

Главнѣйшіе пункты, гдѣ приходится устраивать перемычки, суть: подошвы прежнихъ бремсберговъ, путевые восходящіе штреки и ихъ пересѣченіе съ вентиляціоннымъ штрекомъ, устья прежнихъ квершлаговъ (сбоекъ), обслуживающихъ сосѣдніе пласты.

Во всѣхъ этихъ пунктахъ каменные перемычки будутъ наилучшими. Земляныя перемычки могутъ оказать пользу въ томъ лишь случаѣ, когда можно быть увѣреннымъ, что, подъ вліяніемъ своего вѣса, онѣ не слежатся и не обнажатъ кровли; онѣ могутъ, на примѣръ, дать хорошіе результаты при подошвѣ бремсберговъ, или возстающихъ штрековъ въ пластахъ значительно наклонныхъ (40—45°).

Для избѣжанія потери струи воздуха изъ квершлага по старому основному штреку лучшимъ средствомъ будетъ плотное каменное крѣпленіе.

Слой цемента обезпечиваетъ полную непроницаемость наружной стѣнки кирпичныхъ перемычекъ, стыки коихъ пропускаютъ воздухъ въ такомъ количествѣ, коимъ пренебрегать нельзя.

## *II. Средство для обезпеченія независимости двухъ сосѣднихъ воздушныхъ струй.*

„Раздѣленіе двухъ воздушныхъ струй можетъ быть обезпечено, по словамъ комиссіи по провѣтриванію, либо окружающими пласты породами, либо помощью закладки“.

Кажется почти невозможнымъ при данныхъ обыкновенныхъ способахъ разработки помѣшать, въ случаѣ несчастья, медленной фильтраціи воздуха изъ одной струи въ другую (струи, омывающей одинъ участокъ въ струю другого участка), черезъ закладку, или по трещинамъ въ кровлѣ, происходящимъ отъ очистныхъ работъ, подъ вліяніемъ измѣненій въ сопротивленіи, кои могутъ обнаружиться въ сосѣднемъ участкѣ вслѣдствіе случайныхъ обстоятельствъ (обваловъ) или измѣненій въ режимѣ провѣтриванія.

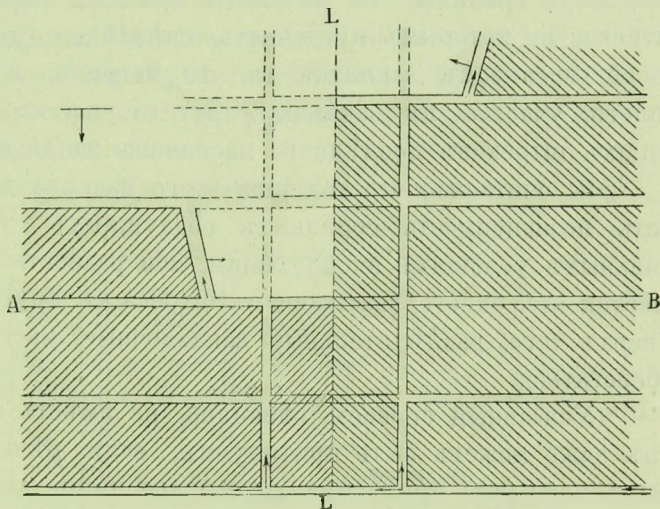
Но мы полагаемъ, что достаточно обезпечить независимость воздушныхъ струй при нормальныхъ условіяхъ эксплуатаціи, реализируя такое раздѣленіе ихъ, чтобы вредные газы, образующіеся въ одномъ кварталѣ, не могли случайно попасть въ сосѣдній кварталъ, и чтобы возможная фильтрація опасныхъ продуктовъ не могла бы имѣть характеръ изверженія; такимъ образомъ, атмосфера воздушной струи участка, сосѣдняго съ тѣмъ, гдѣ произошло несчастье, останется чистой въ теченіе времени, достаточнаго для удаленія изъ него рабочихъ.



*Разработка съ ручной закладкой.* Объяснимъ рѣшеніе, которое мы предлагаемъ, съ помощью конкретного случая, изображеннаго схематически на слѣдующемъ чертежѣ (фиг. 7-я).

Допустимъ, что въ пластѣ имѣются два бремсберга *A* и *B*, обслуживающіе забои по простиранію. Забои праваго бремсберга *A* и забои лѣваго бремсберга *B* идутъ на встрѣчу другъ другу и должны остановиться на общей границѣ *L*.

Очень часто, чтобы достигъ хорошаго провѣтриванія, когда забой уже оконченъ, сохраняютъ ходокъ (hache) между закладкой и углемъ для того, чтобы свѣжій воздухъ омывалъ дѣйствующіе забои, проходя, насколько возможно, у самага фронта ихъ.



Фиг. 7.

Рядъ такихъ ходковъ, оставленныхъ, на примѣръ, забоями бремсберга *B*, образуютъ собою непрерывный восходящій штрекъ (cheminée) вдоль гранцы *L*.

Пока ни одинъ изъ забоевъ *A* не достигнетъ предѣла, независимость двухъ участковъ обеспечивается угольнымъ массивомъ, но лишь только одинъ изъ забоевъ врѣзывается въ этотъ восходящій штрекъ, какъ тотчасъ же происходитъ сообщеніе между двумя воздушными струями (communication entre les deux circuits). Если выемка на очистку угля въ *B* не окончена, то вслѣдствіе просѣчки (percement) можетъ произойти нарушеніе въ провѣтриваніи, и во всякомъ случаѣ прекращается независимость струй.

Если очистная выемка въ *B* окончена, то откаточные и возстающіе штреки, оставленные среди закладки, сохраняютъ довольно продолжительное время сѣченіе, достаточное для циркуляціи по нимъ воздуха, и при этомъ случается, что въ участокъ *A* врывается газъ, накопившійся въ старыхъ работахъ участка *B*.

Приведенный выше чертежъ указываетъ намъ на способъ разработки, дающей возможность, при сохраненіи всей выгоды отъ притока воздуха вблизи фронта забоевъ, избѣжать сообщенія между двумя участками.

Не доходя 10 метровъ до границы *L*, въ каждомъ забое, среди закладки, сохраняютъ возстающій штрекъ (cheminée), затѣмъ очистная выемка (chantier) продолжается вплоть до демаркаціонной линіи. Когда

она достигаетъ ея, то пространство это заполняютъ сплошь пустой породой. Лишь только верхній забой достигнетъ, равнымъ образомъ, предѣла, то закладываютъ 10 метровъ откаточнаго пути между возстающимъ штрекомъ, по которому входитъ воздухъ, и демаркаціонной линіей.

Въ виду того, что совершенно одинаково поступаютъ по обѣимъ сторонамъ границы, то, въ концѣ концовъ, образуютъ два возстающихъ штрека, по которымъ притекаетъ свѣжій воздухъ, раздѣленныхъ между собой массивомъ закладки въ 20 метровъ, и всякое сообщеніе изъ одного участка въ закладку другого участка отдѣляется отъ дѣйствующихъ штрековъ послѣдняго массивомъ въ 10 метровъ.

Мы считаемъ, что толщина этого массива достаточна, чтобы обезпечить независимость сосѣднихъ воздушныхъ струй (circuits) при нормальныхъ условіяхъ эксплуатаціи, ибо разность въ давленіи, какая ощущается отъ одного возстающаго штрека къ другому, чрезвычайно слабая. Сверхъ того, раздѣлительные закладочные массивы должны тщательно оберегаться.

(Указанный способъ, очевидно, не имѣетъ обязательнаго характера; онъ даже можетъ быть критикуемъ, если рѣчь пойдетъ о сильно газовыхъ пластахъ; приводимъ же мы его лишь для того, чтобы иллюстрировать достигаемый имъ результатъ: образованіе массива, раздѣляющаго воздушныя струи двухъ участковъ, на общей границѣ эксплуатаціи толщиной въ 20 метровъ, когда онъ оконченъ, минимумъ въ 10 метровъ).

Подобный же случай, но болѣе важный, представляется тогда, когда рѣчь идетъ не о двухъ участкахъ одной и той же копи (fosse), но о двухъ смежныхъ участкахъ, принадлежащихъ двумъ независимымъ другъ отъ друга, въ отношеніи провѣтриванія, рудникамъ (siéges).

Въ этомъ случаѣ разности въ давленіяхъ двухъ сосѣднихъ участковъ могутъ быть болѣе значительными, и, сверхъ того, нарушенія въ правильности провѣтриванія, вслѣдствіе контрабандныхъ сообщеній, имѣютъ болѣе значенія, чѣмъ если бы шла рѣчь о двухъ участкахъ одного и того же рудника.

Мы предлагаемъ въ данномъ случаѣ довести полную толщину раздѣлительнаго массива до 40 метровъ, и намъ кажется, что слѣдуетъ принять за абсолютное правило, чтобы инженеръ, работы котораго подходятъ къ общей границѣ, предупреждалъ объ этомъ заблаговременно своего коллегу сосѣдняго рудника, чтобы всѣ возникающіе при этомъ вопросы о ходкахъ могли бы быть обсуждены и вырѣшены сообща.

Что касается вопроса о томъ, возможно ли сохраненіе въ раздѣлительномъ массивѣ ходковъ для циркуляціи и достиженіе надлежащаго и постояннаго закрыванія этихъ сообщающихся ходковъ, то намъ кажется, что это уже не дѣло комиссіи по закладкѣ.

*Разработка безъ закладки.* При общей организаціи разработки безъ закладки, рекомендованной комиссіею, независимость участковъ всегда

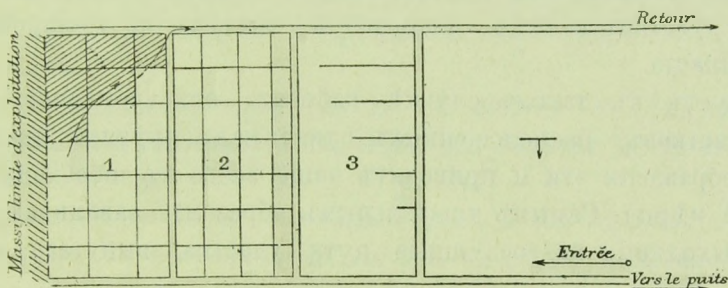


обезпечена плотнымъ массивомъ, такъ какъ забои очистной выемки по-двигаются лишь въ одномъ направленіи.

Слѣдуетъ разсматривать какъ вредную всякую организацію, въ которой фронты забоевъ очистной выемки двигались бы отъ одной общей границы въ разныя стороны и вынимали бы уголь на очистку, постепенно удаляясь другъ отъ друга.

Такой случай можетъ произойти на границѣ выемочнаго поля двухъ рудниковъ. Въ цѣляхъ обезпеченія дѣйствительнаго раздѣленія ихъ, мы не можемъ указать другого средства, какъ только оставленіе нетронутаго цѣпка вдоль всей демаркаціонной линіи.

Фиг. 8-я. Расположеніе очистной выемки безъ закладки.

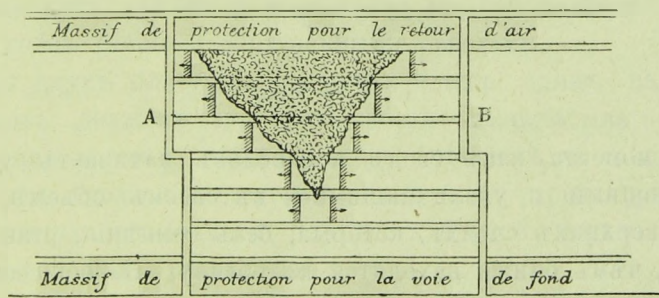


Фиг. 8.

1. Участокъ въ коемъ производится очистная выемка.
2. Участокъ, подготовленный къ очистной выемкѣ.
3. Участокъ, готовяемый къ очистной выемкѣ.

Фиг. 9-я. Вредное расположеніе очистныхъ работъ безъ закладки, гдѣ независимость между воздушными струями участковъ А и В нарушена.

Можно было бы опредѣлить въ 20 метровъ толщину его (половину



Фиг. 9.

толщины предохранительнаго цѣпка до границы концессіи). Образованіе предохранительнаго цѣпка изъ закладки не можетъ быть здѣсь осуществлено, такъ какъ, по предположенію, не располагаютъ для того доста-

точнымъ количествомъ закладочнаго матеріала. Если бы по мѣстнымъ обстоятельствамъ оказался бы въ распоряженіи означенный матеріалъ для сооруженія такого массива, то можно было бы избѣжать оставленія предохранительнаго угольнаго цѣлика (stot), замѣняя его столбомъ изъ закладки толщиной въ 40 метровъ, по 20 метровъ на сторону.

*Раздѣленіе двухъ воздушныхъ струй, расположенныхъ въ различныхъ пластахъ.*

*Разработка при ручной закладкѣ.* - Вопросъ представляетъ интересъ лишь въ томъ случаѣ, когда два пласта очень сближены (3—4 метра толща, раздѣляющая ихъ—stampes), такъ какъ тогда можно дѣйствительно опасаться чувствительныхъ фильтрацій воздуха по трещинамъ кровли нижняго пласта.

Слѣдуетъ въ такомъ случаѣ избѣгать одновременной разработки двухъ участковъ, расположенныхъ одинъ надъ другимъ въ двухъ пластахъ (соображенія эти и приводятъ чаще всего къ необходимости принятія этой мѣры). Самымъ тщательнымъ образомъ заваливаютъ всѣ отверстія, выходящія на воздушные пути участка, вынутаго на очистку первымъ.

*Разработка безъ закладки.*—Мы уже изслѣдовали этотъ вопросъ, изучая условія, коимъ слѣдуетъ подчинить вообще разработку съ обрушеніемъ кровли (exploitation par foudroyage).

Мы дополнимъ это еще слѣдующими замѣчаніями:

Увеличеніе въ объемѣ надкровельныхъ породъ никогда не можетъ быть ниже 1,25 первоначальнаго объема; стало быть, для того чтобы заполнить пустоты, образованныя выемкой угля и обрушеніемъ надъ пластомъ угля, непосредственно прикрывавшихъ его слоевъ пустой породы, необходимо, чтобы породы эти обвалились на высоту  $h$ , тогда:

$$1,25 h = p + h$$

откуда

$$h = 4 p.$$

Съ того момента, какъ сводъ колоколовъ начинаетъ удерживаться породами упавшими и увеличившимися въ своемъ объемѣ, образуются трещины въ верхнихъ слояхъ, которыя, безъ сомнѣнія, становятся тѣмъ значительнѣе, чѣмъ ближе находятся къ обвалу. На основаніи данныхъ, полученныхъ въ квершлагѣ рудника Marles, приведенныхъ въ статьѣ г. Pintrand, не будетъ, конечно, преувеличеніемъ задаваться безопасной высотой въ 15—20 метровъ, смотря по свойству породъ, чтобы достигнуть такой части кровли, гдѣ трещины будутъ имѣть ничтожное сѣченіе. Такимъ образомъ, можно допустить, что поясъ дислоцированныхъ породъ, способный создать аномальную коммуникацію въ провѣтриваніи



отъ одного пласта къ другому, будетъ имѣть высоту поверхъ кровли нижняго пласта

$$H = 4 p + 15 \text{ до } 20 \text{ метровъ.}$$

Если два пласта раздѣлены слоємъ толщиною менѣе или равною той, какую даетъ эта формула ( $p$  будучи полною толщиною нижняго пласта), то слѣдуетъ строго примѣнять принципъ, указанный при изученіи способа разработки безъ закладки, а именно удержаніе минимальнаго разстоянія между фронтами забоевъ двухъ пластовъ равнаго уходу забоя въ теченіе шести мѣсяцевъ или одного года.

Въ такомъ случаѣ, будутъ гарантированы не только противъ какихъ либо сообщеній между воздушными струями двухъ участковъ, расположенныхъ одинъ надъ другимъ, но и противъ всякаго внезапнаго вторженія вредныхъ газовъ.

Мы не изслѣдовали здѣсь случая разработки съ гидравлической закладкой, такъ какъ поставленные намъ два вопроса не имѣютъ значенія для этого способа.

*Гидравлическая закладка замѣняетъ уголь и весь добытые матеріалы массивомъ равной имъ непроницаемости; она не даетъ никакихъ трещинъ въ окружающихъ породахъ; такимъ образомъ, здѣсь осуществляется автоматически подводеніе къ фронту забоя всей воздушной струи и раздѣленіе ея въ участкахъ одного и того же пласта, или въ двухъ смежныхъ.*

## VI. Заключение комиссіи.

*Очистная выемка безъ закладки.*—Примѣненіе очистной выемки безъ закладки можетъ быть допущено при слѣдующихъ условіяхъ:

I.—При пластахъ не газовыхъ.

II.—При такой организаціи подготовительныхъ и очистныхъ работъ, когда главные пути для входа и выхода воздуха никогда не раздѣляются между собою старыми обрушенными работами.

III.—При двухъ пластахъ, расположенныхъ одинъ надъ другимъ, верхній пластъ долженъ по возможности разрабатываться первымъ; очистная выемка нижняго пласта должна слѣдовать за таковой же верхняго съ такимъ опозданіемъ, чтобы можно было гарантировать себя отъ фильтраціи воздуха изъ одного пласта въ другой черезъ обвалы при нормальныхъ условіяхъ разработки.

IV.—При наличности тонкихъ, нерабочихъ угольныхъ прослойковъ въ кровлѣ угольныхъ пластовъ, взятыхъ на очистку безъ закладки, слѣдуетъ:

a. Произвести изслѣдованія на гремучій газъ чувствительнымъ индикаторомъ (лампою Шено или ей аналогичною) во всѣхъ пунктахъ, гдѣ работами будутъ пересѣчены эти прослойки угля (*passées*).

b. Дѣлать черезъ равныя промежутки изслѣдованія гремучаго газа

въ вентиляціонномъ штрекѣ (retour d'air), куда поступаетъ испорченный воздухъ изъ очистныхъ работъ (chantiers de défilage).

*Закладка въ ручную.*

I.—Закладка въ ручную, хотя и оставляетъ послѣ себя значительное количество пустотъ, тѣмъ не менѣе должна быть предпочитаема, когда это практически возможно, очистной добычѣ безъ закладки, такъ какъ при этомъ способѣ старыя работы могутъ болѣе надежно изолироваться отъ остальной части рудника.

II.—Въ пластахъ наклонныхъ полная закладка забоевъ съ помощью закладочнаго матеріала, доставляемаго извнѣ, позволяетъ увеличивать длину очистныхъ работъ (chantiers) и, слѣдовательно, количество закладываемыхъ пустотъ; расходъ по закладкѣ, частью или полностью, компенсируется экономіей на проводкѣ штрековъ, ихъ крѣпленіи и содержаніи.

III.—Закладка откаточныхъ путей въ ручную не можетъ считаться практичной и совмѣстимой съ интенсивною производительностью.

IV.—Старыя работы должны быть либо сильно провѣтриваемы, либо изолированы непроницаемыми перемычками на главныхъ путяхъ, по которымъ поступаетъ свѣжій воздухъ.

Закрытіе перемычками устьевъ выработокъ, посредствомъ коихъ выработанныя пространства сообщаются съ главными вентиляціонными штреками (collecteurs principaux de retour d'air), можетъ имѣть значеніе въ тѣхъ лишь случаяхъ, когда эти вентиляціонные штреки служатъ для постоянного передвиженія рабочихъ и для откатки породъ, и если перемычки могутъ быть устроены въ условіяхъ, представляющихъ гарантію надежной непроницаемости.

*Гидравлическая закладка.*—Комиссія находитъ, что гидравлическая закладка представляетъ собою способъ, дающій наибольшую гарантію съ точки зрѣнія общей безопасности рудника.

Но она также признаетъ, что абсолютно невозможно обобщать примѣненіе ея, такъ какъ экономическое снабженіе закладочнымъ матеріаломъ не всегда обезпечивается съ достаточною увѣренностью, и что примѣненіе ея можетъ сдѣлаться затруднительнымъ или даже невозможнымъ для мѣсторожденій нарушенныхъ (для которыхъ, сверхъ того, вопросъ о закладочномъ матеріалѣ не представляется столь важнымъ, вслѣдствіе избытка пустой породы, позволяющаго обезпечить хорошую закладку).

Комиссія высказываетъ также пожеланіе, чтобы было произведено тщательное изученіе мѣсторожденій песка въ данномъ районѣ, чтобы были опредѣлены запасы въ нихъ песка и, кромѣ того, экономическія условія доставки песка къ рудникамъ, что могло-бы быть исполнено сообща всѣми комиссіями бассейна и тѣмъ дало-бы толчокъ къ развитію этого способа.

*(Продолженіе слѣдуетъ).*



## ФРАНКО-БРИТАНСКАЯ ВЫСТАВКА.

Горн. инж. А. Н. Митинскаго.

Въ июль 1908 года мнѣ пришлось прожить нѣсколько дней въ Лондонѣ. Свободное отъ дѣлъ время я проводилъ на Franco-British Exhibition.

Мои записи на ней я позволяю себѣ предложить Горному Журналу.

Самый интересный изъ всѣхъ механизмовъ—это механизмъ движенія Лондона. Безъ всякихъ новыхъ устройствъ, помощью существующихъ подземныхъ и надземныхъ дорогъ и омнибусовъ, къ выставкѣ, помѣщавшейся въ Shepherds Bush, на краю города, можно было подвозить до 70,000 человекъ въ часъ.

Выставка была очень обширная. Горная часть была представлена на ней слабо, заводская—лучше. Осматривалъ я, конечно, только интересующіе меня отдѣлы. Отдѣлы мануфактуръ, художественный, сельско-хозяйственный и т. д., говорятъ, были очень интересны.

Пройдясь по отдѣламъ Канады, Новой Зеландіи и т. под., я поразился, какую массу полезныхъ минераловъ они выставили. Если раньше, когда сравнивали между собой Россію и Сибирь съ ничтожнымъ полуостровомъ Евразіи—Европой, можно было говорить о громадномъ богатствѣ первыхъ, то теперь, когда всѣ „дикія“ страны изслѣдованы лучше Россіи и Сибири, когда васъ поражаютъ богатства странъ экзотическихъ, приходится только сожалѣть о томъ, что прозвано въ міровой торговлѣ. Проморгали марганецъ, проморгали слюду...

Желѣзная промышленность Англій лучше всего характеризуется нижеслѣдующими цифрами, взятыми изъ павильона Collective Exhibit illustrating the British pig-iron industry.

Вначалѣ XIX вѣка Англія производила только 150,000 тоннъ чугуна въ годъ. Въ 1906 году производительность ея выразилась цифрой 10.149,000 тоннъ. Руды было добыто своей 15.039,000 тоннъ, ввезено 7.823,000 тоннъ и вывезено 13,000 тоннъ. Слѣдовательно, руды потреблено 22.844,000 тоннъ. Своей англійской руды пошло только 65%—остальное иностранная руда. Cleveland идетъ лишь отчасти на своихъ желѣзныхъ 30% рудахъ, а положеніе Middlesbrough у моря дало возможность развить тутъ громадную проплавку иностранныхъ рудъ. Cumberland и Lancashire обладаютъ залежами гематитовъ, содержащихъ 50—60% же-

лѣза и служащихъ отличнымъ матеріаломъ для выплавки бессемеровскаго чугуна. Шотландія идетъ частью на углистыхъ желѣзнякахъ, а частью на иностранной рудѣ.

Въ 368 доменныхъ печахъ сдѣлано 10.149,000 тоннъ чугуна. Изъ этого количества приходится въ процентахъ:

1. Cleveland, Durham and Yorkshire . . . . .	38.1
2. Cumberland and Lancashire . . . . .	15.7
3. Scotland. . . . .	14.1
4. Staffordshire, Worcestershire, and Derbyshire . . . . .	11.0
5. South Wales and Monmouthshire . . . . .	8.6
6. Nottinghamshire, Leicestershire and Northamptonshire . . . . .	6.9
7. Lincolnshire . . . . .	4.1
8. North Wales and Shrop-hire . . . . .	1.5

Изъ этого количества вывезено 1.664,442 тоннъ, потреблено на мартенованіе 4.600,000 тоннъ, на бессемерованіе 1.950,000 тоннъ. Ввезено чугуна 90,846 тоннъ.

Въ 385 мартеновскихъ печахъ сдѣлано 4.554,936 тоннъ стали, а въ 56 конверторахъ—1.907,332 тоннъ.

Пуддльбарсу сдѣлано 1.010,346 тоннъ, въ 535 пудлинговыхъ печахъ, а литья и т. д. 1.116,198 тоннъ.

Такимъ образомъ, считая отъ чугуна, 45,5% ушло на мартенованіе, 19,5% на бессемерованіе, 9,5% на пудлингованіе, 9% на литейное дѣло и 16,5% на экспортъ.

Въ этомъ же павильонѣ были выставлены четыре модели, очень интересныя для публики.

Дѣло въ томъ, что мало кто давалъ себѣ трудъ подумать, что элементы, входящіе въ составъ чугуна малыми частями по вѣсу, составляютъ значительную часть чугуна по объему.

Типичные анализы англійскихъ чугуновъ взяты были слѣдующіе:

Сортъ чугуна.	C.	Si.	P.	P.	Mn.	Fe.
Литейный № 3 Cleveland . . . . .	3,5	2,5	0,05	1,5	0,55	91,90
Сильно кремнистый Бессемеровскій № 1 Barrow . . . . .	3,77	3,43	0,03	0,04	0,64	92,08
Чугунъ на холодномъ дутьѣ South Staffordshire . . . . .	2,9	1,1	0,05	0,5	0,6	94,8
Основной чугунъ Lincolnshire. . . . .	3,5	0,52	0,05	2,13	2,10	91,17

Благодаря высокому удѣльному вѣсу желѣза сравнительно съ прочими элементами, чугунъ, содержащій около 92% желѣза, т. е. 8% примѣсей по вѣсу, имѣетъ по объему свыше 41% постороннихъ желѣзу ве-



щество. При взглядѣ на эти діаграммы, ясно, почему такъ отличны отъ желѣза механическія свойства чугуна.

Интересна выставка Taylor Bros, Clarence Works, Leeds и Trafford Parke Works, Manchester. Оси кислой мартеновской стали для вагоновъ:  $C=0,29$ ,  $Mn=0,713$ ,  $Si=0,11$ ,  $S=0,031$ ,  $P=0,033$ . Другая ось:  $C=0,27$ ,  $Mn=0,763$ ,  $Si=0,128$ ,  $S=0,028$ ,  $P=0,033$ . Временное сопротивление 35,6 тоннъ, удлиненіе на 3 дюйма—33,5%, сокращеніе площади сѣченія—54,2. Шатунъ локомотива, закаленный въ маслѣ:  $C=0,39$ ,  $Mn=0,636$ ,  $Si=0,161$ ,  $S=0,025$ ,  $P=0,030$ , временное сопротивление 47,2 тонны, удлиненіе на 2 дюйма—29%, сокращеніе площади сѣченія—46,2.

Труба для 9,2 дм. пушки:  $C=0,33$ ,  $Si=0,126$ ,  $Mn=0,61$ ,  $P=0,027$ ,  $S=0,034$ . Воздушная труба для торпедо въ 18 дюймовъ [торпедо 540 мм., т. е. крупная] изъ никкелевой стали, кованная пустотѣлой, закаленная въ маслѣ:  $Ni=3,64$ ,  $C=0,41$ ,  $Mn=0,68$ ,  $Si=0,16$ ,  $P=0,027$ ,  $S=0,026$ , временное сопротивление 53,6 тоннъ, удлиненіе на 2 дюйма 19%, предѣлъ упругости 33,6 тонны.

Бандажъ для локомотивнаго колеса 8'7 $\frac{1}{2}$ " діаметромъ. Специальные твердые бандажи для южно-африканскихъ желѣзныхъ дорогъ кислой мартеновской стали имѣютъ составъ:  $C=0,774$ ,  $Mn=0,630$ ,  $Si=0,438$ ,  $S=0,018$ ,  $P=0,024$ ; механическія испытанія дали: временное сопротивление 67,8 т., удлиненіе при 2 дюймахъ—16%, сокращеніе площади сѣченія 29,7%. Тутъ же выставленъ образецъ потребляемаго заводомъ шведскаго чугуна:  $C=4,58$ ,  $Mn=1,94$ ,  $Si=0,886$ ,  $S=0,005$ ,  $P=0,016$ .

Sammel Laird & Co выставили различныя стальныя издѣлія. Изъ числа ихъ бросились въ глаза прокатные валы для броневоего стана, пустотѣлые кованые, вѣсомъ 41 тонна. Двойная шевронная шестерня литой стали. Для кожуха 13,5 дюймовой пушки болванка восьмиугольная, вѣсомъ 110 тоннъ. Всѣ такого рода болванки на этомъ заводѣ отливаются по способу Harmet, т. е. прессованными при отливаніи (см. мое описаніе „Нѣкоторые заводы Франціи“, Г. Ж. 1907 г.). Выставлены также кольца безъ шва углового желѣза для локомотивовъ. Модели броневыхъ плитъ, бывшихъ въ изобиліи, я не разсматривалъ.

The British Mannesman Tube Co выставила интересныя трубы для пароперегрѣвателей и паропроводовъ и т. д. Была труба (безъ шва) 10 дюймового діаметра со стѣнками  $\frac{5}{16}$  дюйма толщины, длиной 45'6". Нормальная длина трубъ завода 45 футовъ при діаметрѣ отъ 1 $\frac{1}{2}$  до 10 дюймовъ.

John Spencer & Son Glasgow, Newcastle on Tyne выставилъ котельные листы, наибольшіе, которые только когда либо существовали. Размѣръ прямоугольнаго листа: длина 39 футовъ [11,87 метра], ширина 12 футовъ десять дюймовъ [3,912 метра], толщина 1 дюймъ [25,4 миллиметра], поверхность 500 квадратныхъ футовъ, вѣсъ—9 tons 10 cwt, т. е. 9652 килограмма.

Круглый листъ, діаметромъ 13 футовъ 4 дюйма, при толщинѣ 1 дюймъ вѣситъ 2 тонны, 13 cwt, т. е. 2622 килограмма.

Thos Firth выставилъ кожуха торнедь, 18 и 14 дюймовъ діаметромъ, никелевой стали, снаряды и проч. свои многоизвѣстныя издѣлія.

Marrel Frères и Holtzer выставили свои снаряды, колѣнчатые валы и т. д.

Harland & Wolff (Belfast) выставили рулевую машину для большого парохода.

John Brown (Clydebank) выставилъ модель цилиндра низкаго давленія (кожуха) паровой турбины океанскаго парохода Lusitania. Діаметръ его 11' 8", длина 8' 2", вѣсъ 12 тоннъ.

Обработка такихъ громаднхъ вещей станками производить сильное впечатлѣніе (мнѣ пришлось видѣть два года назадъ работы, какъ разъ надъ этой турбиной).

Выставлена также никелевая труба для 12-дюймовой пушки, длиной 48 футовъ, вѣсомъ 17 милл.

На этомъ заводѣ также введенъ способъ Harmet.

Cargo fleet Co ограничилась выставленіемъ сортамента своихъ издѣлій.

The Monk Brigge Co (Leeds) выставила двѣ стальныхъ болванки, пресованныхъ по способу Harmet, и одну непресованную. Впечатлѣніе отъ сравненія разрѣзовъ ихъ очень поучительно.

Вообще я долженъ сознаться, что я ушелъ съ выставки съ сознаниемъ, что все крупныя фирмы Англій уже перешли на пресованную сталь, и что этотъ переходъ неизбеженъ и на русскихъ заводахъ.

Фирма Monk Brigge Co не работаетъ на военныя издѣлія, а чисто промышленная: валы, колеса, бандаши.

The Glengarnock Iron & Steel Co (Ltd). Въ этомъ заводѣ (описанномъ мной уже въ Горномъ Журналѣ) теперь въ ходу три 50-тонныхъ мартеновскихъ печи, изъ коихъ одна tilting, а двѣ неподвижныя. На выставкѣ были модели желѣзнаго копра рудника Общества, доменъ и полная модель парового реверсивнаго прокатнаго стана для сортового желѣза. Онъ о двухъ клѣтяхъ, валы діаметромъ 28 дюймовъ, ролики электрическіе. Производительность его—125.000 тоннъ въ годъ. Обжимной станъ мастерской имѣетъ 36 дюймовые валки.

Наибольшій размѣръ двутавковыхъ балокъ, выдѣлываемыхъ заводомъ—18 на 7 дюймовъ, вѣсомъ 75 фунтовъ на погонный футъ.

David Sons выставляли различныя стальные листы. Изъ нихъ я замѣтилъ слѣдующіе: длина 40 футовъ, ширина 60 дюймовъ, толщина 12 wire gauge, круглый листъ 12' 3" діаметромъ, 1 дюймъ толщиной, листы 67 фут. длиной, 84 дюйма шириной, 1 дюймъ толщиной и 69 фут. длиной, 87 дюймовъ шириной, 1 дюймъ толщиной. Тутъ же выставлена была передняя стѣнка локомотивнаго котла, выштампованная съ одного приема.

William Beardmore & Co выставилъ довольно много издѣлій. Начало этимъ заводамъ положилъ знаменитый Robert Napier, который въ 1823 г.



построилъ здѣсь первую морскую машину. Съ 1842 г. онъ началъ здѣсь же строить желѣзныя суда.

Заводовъ 2. Одинъ изъ нихъ въ Parkhead, а другой въ Dalmuir. Первый совсѣмъ близко отъ центра Glasgow, а второй лежитъ на 12 верстѣ ниже по Клайду. Первый металлургическій, а второй судостроительный и механическій.

Заводы изготовляютъ всевозможныя стальные отливки, поковки и издѣлія, броневыя плиты, пушки, котлы, готовыя суда, газомоторы силой до 4500 силъ (Oechelhauser).

Послѣ 4-лѣтнихъ испытаній, дирекція заводовъ Parkhead пришла къ заключенію о необходимости прессовать въ жидкомъ видѣ всѣ болванки не только для снарядовъ, но и для котельныхъ листовъ и т. п. Теперь на заводѣ рядъ установокъ прессовъ Harmet; наибольшій изъ нихъ прессуетъ болванки до 40 тоннъ вѣсомъ. Устанавливается сейчасъ новый прессъ, мощностью въ 12.000 тоннъ.

Листы заводъ дѣлаетъ шириной до 4100 миллиметровъ. Онъ дѣлаетъ также топки изъ волнистыхъ листовъ. Такая топка, разрѣзанная, чтобы показать точность работы, фигурировала на выставкѣ.

Два котельныхъ листа были выставлены съ результатами испытаній. Одинъ изъ нихъ толщиной  $1\frac{1}{2}$  дюйма былъ холоднымъ согнуть на полосѣ 1 футъ  $9\frac{1}{4}$  дюйма діаметромъ. Временное сопротивление—55,2 тонны, предѣлъ упругости 32,7 тонны, удлиненіе на 5 дюйм. 37,4%, сокращеніе сѣченія 52,6%. Другой листъ толщиной  $\frac{3}{4}$  дюйма былъ согнуть на холоду до діаметра  $1' 3\frac{1}{2}''$ . Временное сопротивление 36,2 тонны, предѣлъ упругости 23,2 тонны, удлиненіе на 5 дюймовъ 28,6%, на 10 дюймовъ—23,7% сокращеніе площади сѣченія 48,1%. Оба листа не содержатъ никкеля.

Тутъ же выставлены штампованныя корытообразныя рамы автомобилей.

Выставленъ цѣлый рядъ различно составленныхъ колесъ для желѣзныхъ дорогъ. Мастерскія завода могутъ дѣлать отъ 600 до 800 штукъ въ недѣлю. Для выдѣлки ихъ служить гидравлическій прессъ въ 2000 тоннъ.

Рядомъ находятся образцы снарядовъ завода.

Société Neo-Metallurgique въ Парижѣ и Société Electrochimique du Giffre въ St. Jeoire (Haute Savoie) выставили образцы своихъ металловъ. Никкелемолибденъ содержалъ Ni—50%, Mo—50%, другой образецъ былъ Mo—66%, Fe—33%. Специальнымъ раскислителемъ можетъ служить выставленный металлъ: Mn—45, Si—35, Al—17, Fe—2, C—0,075, S—0,012, P—0,02. Ферроманганъ съ содержаніемъ Mn—96—97 содержитъ C—1—2% и Fe—1,5—2,5%. Никкелеборъ содержитъ Ni—80%, Bo—20%, никкелетитанъ содержитъ Ni—70%, Ti—30%.

Paul Girod выставилъ образцы слѣдующихъ анализовъ: феррованадій—Va—50,31%, Fe—46,85%, C—2,52, Si—0,1, Mg—0,05, Cu—0,082,

S—0,024, P—0,019; другой образчикъ Va—34,1, Fe—64,32, C—1,42, Si—0,12 Cu—0,09, S—0,033, P—0,009. Ферротитанъ: Ti—18,37, Fe—78,54, C—0,67, Si—1,4, Al—0,69, Mn—0,18, S—0,074, P—0,024. Феррохромъ: Cr—63,81, Fe—37,07, C—0,55, Si—0,21, Mn—0,02, Mg—0,2, S—0,007, P—0,02. Ферросилицій: Si—29,49, Fe—69,25, Mn—0,29, Al—0,52, Ca—0,11, C—0,27, S—0,019, P—0,029. Ферромolibденъ; Mo—74,07, Fe—22,47, C—3,28, Si—0,11, S—0,021, P—0,626. Ферровольфрамъ—W—83,6, F—15,5, C—0,64, Si—0,13, Mn—0,08, P—0,017, S—0,02. Силикоаллюминій содержитъ 78,47 Si и 16,78, Al.

Не выставлены только цѣны и размѣры примѣненія такихъ сплавовъ рѣдкихъ металловъ.

Кажется, увлеченіе послѣдними начинаетъ уже проходить, какъ то уже не разъ было въ исторіи металлургіи.

Компанія печей Heroult выставила данныя, изъ которыхъ видно, что электрическія печи этой системы установлены уже на многихъ заводахъ, а именно въ La Praz (2500) переплавка скрапа, St Juery (5000) мартеповская печь, въ Remscheid—500 и 1500 пробныя и 3000 въ установкѣ, Bismarkhütte (1000), Judenbourg (2000), Бюлеръ въ Kapfenberg (2300), Syracuse въ Нью Джерси 5000, Pittsbourg у Firth Sterling (5000), Kortfors (3500), Schaffhausen (500)—отливки.

Trefilleries et laminoirs du Havre выставили мѣдный листъ для локомотивной топки въ 2 тонны вѣсомъ, длиной 20 футовъ 6 дюймовъ и шириной 9 футъ 6 дюймовъ.

Société de carbure métallique выставило угольные электроды длиной 1,6 метра, діаметромъ 250 миллим. и квадратные длиной 1,6 метра, сѣченіемъ 300 на 300 миллиметровъ.

Alluminium Corporation Ltd (54 Parliament Street), помимо посуды, отливокъ и т. под., выставила всевозможные угольные провода изъ алюминія. Это еще отголоски недавнихъ высокихъ цѣнъ на мѣдь.

Scherhard Cowper & Coles Co Ltd (Chelsea) выставилъ цѣлый рядъ продуктовъ гальванопластики. Фирма эта владѣетъ рядомъ патентовъ на электролакировку, извлеченіе олова изъ старой жести, покрытие предметовъ мѣдью и бронзою, паяніе алюминія, желѣза, мѣди, различныя электрическія печи, машины для полированія металловъ, динамо низкаго вольтажа и т. д. Выставленные образцы лакированныхъ металловъ, платинированныхъ, палладированныхъ, иридированныхъ зеркалъ очень интересны.

Johnson Matthey & Co выставилъ „свои“ металлы. Первыми бросаются въ глаза русскія платиновыя монеты, модель первой большой платиновой болванки, отлитой фирмой 40 лѣтъ назадъ, и большой аппаратъ для завода сѣрной кислоты. Затѣмъ есть платиновая квадратная (примѣрно въ дюймъ) ковванная заготовка для протяжки на проволоку, проволока иридиистой платины отъ  $\frac{1}{10}$  до  $\frac{1}{200}$  дюйма діаметромъ, полмили платиновой проволоки діаметромъ 0,001 дюйма (вѣсомъ 12,5 граммъ), эталонъ нормального



метра, болванки чистаго рутенія, придія, желтоватаго палладія, платины и осмій въ порошокѣ.

Научной и, пожалуй, даже практической интересъ представляютъ выставленныя французскимъ правительствомъ эталоны и т. под. метрической системы. Она, несомнѣнно, въ близкомъ будетъ введена и въ Англии. Последняя страна материка Европы, гдѣ она не была обязательна, Данія вводитъ ее съ 1910 года. Въ Англии она уже легальна, а въ колоніяхъ св. Маврікія и Сеймелль обязательна.

Въ Соединенныхъ Штатахъ Америки она легальна, а для геодезическихъ работъ, въ аптекахъ и колоніяхъ обязательна.

Въ машинномъ отдѣлѣ выставки было сравнительно мало интереснаго.

Вестингаузъ выставилъ шестицилиндровую тандемъ о трехъ кривошипяхъ вертикальную газовую машину. Она шла на газѣ Монда, доставляемомъ двумя генераторами его системы, и служила для освѣщенія выставки. Машина была непосредственно соединена съ динамо на 200 оборотовъ, 925 амперъ и 525 вольтъ (500 киловаттъ).

Паръ для приведенія въ дѣйствіе паровыхъ машинъ выставки доставлялся установкой изъ 3 котловъ Babcock & Wilcox силъ по 200 каждый съ пароперегрѣвателями той же системы и механическими топками. Давленіе пара составляло 120 фунтовъ. Для охлажденія конденсационной воды былъ устроенъ небольшой прудокъ съ распылителемъ Кертинга.

Для освѣщенія и силопередачи на выставкѣ служили также турбодинамо Парсонса. Ихъ было двѣ компоундъ тандемъ, по 560 вольтъ и 1800 амперъ при 1800 оборотахъ.

Фирма W. H. Allen Son & Co (London & Bedford) выставила паровыя машины и воздушные насосы. Вертикальная паровая машина компоундъ, трехцилиндровая съ діаметрами 16 и 18 дюймовъ (два), ходомъ 10 дюймовъ, на 180—200 килограммовъ пара, до 450 силъ при 400 оборотахъ. Можетъ идти съ и безъ конденсаціи. Паровая машина компоундъ съ діаметрами 11 и 19 дюймовъ, ходомъ 10 дюймовъ, на 220 силъ при 450 оборотахъ.

Воздушный насосъ трехцилиндровый, діаметромъ 12, ходомъ 10 дюймовъ, при 150 оборотахъ, 9 лошадиныхъ силъ, на 28 дюймовъ вакуума, 30000 галлоновъ пара въ часъ.

Воздушный насосъ трехцилиндровый, діаметръ 18, ходъ 14 дюймовъ, 20 силъ, 135 оборотовъ, 66000 галлоновъ въ часъ. Діаметръ нагнетательнаго цилиндра 7, ходъ 11 дюймовъ.

Центробѣжный насосъ Conqueror, трехстепенный на 1440 оборотовъ 520 футъ нагнетанія, 3085 метровъ въ минуту, діаметръ всасывающей трубы 7, нагнетательной 6 дюймовъ.

Четырехстепенный центробѣжный насосъ на 1700 оборотовъ, 210 футовъ нагнетанія, 545 метровъ въ минуту, съ 4 дюймовыми трубами.

Power Gas corporation (Stockton on Fees) выставила небольшой горя-

зонтальный газомоторъ, идущій отъ угольнаго генератора со всасываніемъ. Подобную же машину (горизонтальную) выставила National Gas Co.

Crossley Broths выставили четырехцилиндровую машину ихъ общеизвѣстнаго типа на 250 оборотовъ и 125 лошадиныхъ силъ.

Очень интересна, какъ законченный выработкой типъ, керосиновая машина William Peck. Она вертикальная, дѣлаетъ малое число оборотовъ, проста по конструкціи (клапана). Особенно пригодна она для мореплаванія, какъ вспомогательная машина на большихъ судахъ и какъ главная на малыхъ. Вѣсъ ея—около тонны на 20 силъ. Лучше всего разработанъ типъ на 10 и 12 дюймовъ діаметра цилиндровъ. Специальность же—4 цилиндровая машина на 120 силъ при 12 дюймовыхъ цилиндрахъ. Она снабжена реверсивной зубчатой передачей. Цѣна машины Peck—около 10 фунтовъ стерлинговъ за силу. Число оборотовъ отъ 250 до 300. Число силъ отъ 10 до 120.

Mather & Platt (Manchester & London). Двухцилиндровая газовая машина (цилиндры рядомъ, между ними динамо) о 2 тактахъ. Скорость 107 оборотовъ, 800 силъ, расходъ топлива  $\frac{3}{4}$  фунта угля на силу часъ. Машина очень походитъ по внѣшности на паровую; не бросаются въ глаза отличительныя части газомоторовъ. Можетъ быть для консервативныхъ англичанъ это и важно. Динамо трехфазное 2200 вольтъ, 170 амперъ, 25 перемѣнъ въ секунду.

Паровая турбина Целли на одномъ валу съ центробѣжнымъ насосомъ. Число оборотовъ 3.000, сила турбины 210 при 160 фунтахъ пара и конденсаціи. Насосъ рассчитанъ на нагнетаніе 1,200 галлоновъ въ минуту на 400 футовъ.

Два центробѣжныхъ насоса приводимыхъ въ движеніе 150 сильными электромоторомъ, посаженнымъ между насосами на валу, дѣлаютъ 1060 оборотовъ. Насосы соединены послѣдовательно. Въ каждомъ 6 колесъ, изъ которыхъ каждое преодолеваетъ 60 футъ напора. Такимъ образомъ, весь комплексъ можетъ нагнетать на 720 футовъ; количество воды 400 галлоновъ въ минуту. При 1450 оборотахъ насосъ подастъ 500 галлоновъ на 1300 футовъ, а при 1850 оборотахъ—600 галлоновъ на 2000 футовъ.

Машины для штампованія жести выставилъ E. W. Bliss Co (114 Queen Victoria Street). Эти машины для выдѣлки жестяныхъ коробокъ фигурируютъ на всѣхъ выставкахъ послѣднихъ лѣтъ и дѣйствительно очень хороши.

Большое мѣсто занималъ Panhard & Levasseur со своими общеизвѣстными холодными пилами и деревообрабатывающими станками. Скорость шарошекъ по дереву доведена у него до 25 метровъ въ секунду (по соснѣ). Рядомъ выставилъ древоотдѣлочные станки Cuillet, Fils & Co.

Netherington & Son (Manchester). Эта серьезнѣйшая старинная фирма выставила свои станки. Горизонтальный универсально фрезерный ста-



нокъ  $44 \times 10 \times 20$  дюймовъ. Въ движеніе непосредственно отъ электромотора приводился токарный станокъ съ высотой центровъ 24 дюйма, съ разстояніемъ между ними 11 футовъ. Сила мотора 45 лошадей. Станокъ приспособленъ для работы самозакаливающейся сталью.

Радіально сверлильный станокъ оборудованъ на 4 скорости: на 540, 330, 218 и 140 оборотовъ, перемѣна непосредственно отъ маховичка. Скорость сверла по литейному чугуны 65 футовъ.

J. Buckton & Co (Leeds) выставилъ быстроходный строгальный станокъ, уже описанный мной въ Г. Ж. (выставка 1906 г.).

Надо замѣтить, что почти у всѣхъ выставленныхъ станковъ сталь самозакаливающаяся и ходъ быстрый.

Alf. Herbert выставилъ много своихъ станковъ. Это безспорно лучший заводъ станковъ въ Англіи, разрабатывающій американскіе типы станковъ для массоваго производства. Тутъ были всѣ типы, начиная съ излюбленнаго фирмой hexagon turret lathe. Особенно приспособлены станки этой фирмы для выдѣлки снарядовъ. Ихъ единственный недостатокъ—сравнительная дороговизна, поразившая меня, когда я былъ у нихъ на заводѣ въ Ковентри. Солидность же конструкціи и отдѣлка прекрасныя.

John Holroyd выставилъ фрезы для нарезки винтовъ до 90 мм. діаметромъ и различные образцы инструментальной стали.

Большое мѣсто занято было станками Selig & Sonneuthol, были шлифованные станки В. R. Bowland & Co, Reddish, но ничего особеннаго замѣтить тутъ мнѣ не удалось.

## РУДНИЧНАЯ СЕКЦІЯ ФРАНКФУРТСКАГО КОНГРЕССА ПО СПАСАТЕЛЬНОМУ ДѢЛУ.

Замѣтки Члена Конгресса, профессора А. А. Скочинскаго.

Въ субботу 31-го мая минувшаго года, въ Франкфуртъ на Майнѣ закрылся, послѣ напряженной четырехдневной работы, первый международный конгрессъ по вопросамъ, касающимся подачи первой помощи и спасанія при несчастныхъ случаяхъ.

Какъ по предметамъ своихъ занятій, такъ и по составу участниковъ конгрессъ этотъ можетъ быть названъ общечеловѣческимъ. Въ работахъ его приняли участіе представители почти всѣхъ странъ: прислали делегатовъ даже такія государства, какъ Персія, Китай... Въ числѣ членовъ конгресса (всего ихъ было около 1000 человѣкъ) насчитывалось до 70 делегатовъ отъ правительственныхъ учреждений, и свыше 170 представителей отъ городовъ, общественныхъ учреждений, союзовъ и т. п. Конгрессъ состоялъ подъ протекторатомъ принца Генриха Прусскаго. Почетнымъ предсѣдателемъ его былъ Германскій Министръ графъ Посадовскій, предсѣдателемъ общихъ собраній докторъ Буммъ, президентъ Отдѣла народнаго здравія германск. министерства внутреннихъ дѣлъ; главнымъ секретаремъ профессоръ докторъ Георгъ Мейеръ.

Работы свои конгрессъ велъ, раздѣлившись на десять секцій, изъ коихъ *первая* была посвящена вопросамъ, касающимся первой медицинской помощи при несчастныхъ случаяхъ вообще, *вторая*—обученія подачѣ первой помощи лицъ, необладающихъ специальной медицинской подготовкой; *третья*—спасательнаго дѣла въ городахъ; *четвертая*—при сельскихъ работахъ, въ небольшихъ селеніяхъ и въ промышленныхъ центрахъ; *пятая*—при сухопутныхъ и *шестая*—при водныхъ сообщеніяхъ; *седьмая*—при горныхъ и съ ними соприкасающихся работахъ; *восьмая*—при пожарахъ; *девятая*—въ горахъ и *десятая*—при спортѣ (автомобилизмъ, воздухоплаваніе и т. п.). Перечисленныя секціи сгруппированы были въ три отдѣла: *A* (секціи 1—3), *B* (4, 5, 6, 10) и *C* (7, 8 и 9). Въ бюро конгресса представлено было свыше 120 докладовъ, заслушанныхъ частью въ секціонныхъ засѣданіяхъ, частью же въ собраніяхъ отдѣловъ.

Одной изъ наиболѣе—по общимъ отзывамъ—интересной и безспорно наиболѣе усердно до самаго послѣдняго засѣданія посѣщавшейся была *секція*



*рудничная* (седьмая), посвященная вопросам о постановкѣ спасательнаго дѣла при горныхъ и имъ подобныхъ работахъ вообще и въ частности при взрывахъ и пожарахъ.

Въ этой секціи работало около 100—120 человекъ. Преобладали и численно, и по количеству и цѣнности представленнаго конгрессу матеріала нѣмцы (Германія и Австрія), въ числѣ которыхъ, между прочими, были и принимали дѣятельное участіе въ трудахъ секціи слѣдующіе видные специалисты по спасательному дѣлу на рудникахъ: берграть G. A. Meyer, директоръ рудника Shamrock (Вестфалія); Dr. Fillunnger, директоръ Витковицкихъ каменноугольныхъ копей въ Мор. Оставѣ (Австрія); тайн. оберберграть Meissner (Берлинъ); оберберграть W. Pokorny (Богемія); Dr. Böck, изобрѣтатель пневмотога (Вѣна); Bernh. Dräger (Любекъ); Süß, изобрѣтатель аэролита (Мор. Острада) и т. д. Англичанъ было 5—6, въ томъ числѣ профессоръ Garforth, президентъ „Mining Association of Great Britain“, ветеранъ и инициаторъ систематической организаціи спасательнаго дѣла на англійскихъ рудникахъ, и Cunynghame, занимающій въ англійскомъ Home Office должность, соотвѣтствующую нашему директору Горнаго Департамента. Бельгійцевъ—трое. Французовъ—четверо, а между ними: Weiss, инженеръ аншефъ—отъ Министерства общественныхъ работъ и инженеръ Taffanael отъ Comité Central d'houillères de France“. Изъ Россіи было двое: горный инженеръ I. I. Федоровичъ, завѣдующій первой центральной спасательной станціей Совѣта Съѣзда горнопромышленниковъ Юга Россіи, и я.

Рудничной секціи было представлено восемнадцать докладовъ<sup>1)</sup>, но отчасти за недостаткомъ времени, отчасти же за отсутствіемъ авторовъ, заслушаны были нижеслѣдующіе одиннадцать.

1) Проектъ инструкціи по организаціи и содержанію рудничныхъ спасательныхъ командъ—G. A. Meyer'a, директора рудника Shamrock и Dr. iug. Nagemann'a, завѣдывающаго спасательною станціею того же рудника.

2) Какія мѣры должны быть принимаемы на рудникахъ на случай взрывовъ и пожаровъ, и какъ слѣдуетъ вести спасательныя и прочія работы въ рудникахъ, когда произошелъ взрывъ или пожаръ — проф. Garforth'a.

3) О современномъ состояніи спасательнаго дѣла въ Саксоніи—бергмэстрата Herold'a;

4) О постановкѣ спасательнаго дѣла въ Острау—Карвинскомъ бассейнѣ и, въ частности, на кояхъ Витковицкаго Общества—директора этихъ копей Fillunger'a;

<sup>1)</sup> Изъ Россіи докладовъ представлено не было, но во время преній, послѣ заслушанныхъ секціею докладовъ, мною было сдѣлано краткое сообщеніе о нашихъ новыхъ правилахъ о спасательныхъ рудничныхъ артеляхъ, а I. I. Федоровичемъ о случаяхъ практическаго примѣненія респираторовъ резервуарнаго типа въ Донецкихъ кояхъ въ текущемъ году.

- 5) О пневматогенахъ — Dr. Böck'a;
- 6) Къ физиологiи респираторовъ, дѣйствующихъ сжатымъ кислородомъ — Bernh. Dräger'a;
- 7) Обзоръ дѣятельности Вестфальско-Бохумской Berggewerkschaftskasse по спасательному дѣлу — бергассессора Grahn'a,
- 8) Обзоръ современныхъ горно-полицейскихъ правилъ различныхъ государствъ по спасательному дѣлу — инж. Hagemann'a.
- 9) Объ организациі хирургической помощи на каменноугольныхъ копяхъ du Bois du Luc въ Бельгiи — врача Roger'a;
10. О профилактикѣ и леченіи заболѣваній при кессонныхъ работахъ — врача Kropveld'a (Амстердамъ);
- 11) О рудничныхъ носилкахъ для тяжело раненныхъ — Dr. Philipp'a (Богемія).

Наиболѣе цѣнными, по практическому интересу своему и по обстоятельности разработки, были доклады Meyer—Hagemann'a и Garforth'a. Оба доклада, и, въ особенности, первый имѣютъ въ виду, главнѣйше, условія заграничныхъ рудниковъ, но, тѣмъ не менѣе, въ нихъ и въ послѣдовавшихъ за ними преніяхъ было сдѣлано не мало указаній, исполненныхъ большого интереса и для руководителей нашихъ рудниковъ. Вслѣдствіе этого, мною будетъ сдѣланъ нѣсколько позже, по полученіи протоколовъ засѣданій горной секціи, подробный разборъ обоихъ докладовъ. Теперь же ограничусь лишь краткимъ разсмотрѣніемъ ихъ.

Докладъ Мейера-Хагемана представляетъ собой детально разработанную инструкцію о томъ, какъ должны быть организуемы на рудникахъ, т. н., „спасательныя команды“, обучаемы, снаряжаемы, содержимы и принимаемы для спасенія людей и охраны имущества горныхъ предпріятій при рудничныхъ пожарахъ, взрывахъ и вообще во всѣхъ тѣхъ случаяхъ, когда для достиженія указанныхъ цѣлей требуются специально обученные и соответственнымъ образомъ снаряженные люди.

Въ виду указанной двоякой цѣли существованія такихъ командъ и, принимая во вниманіе, что на практикѣ онѣ чаще служатъ второй цѣли (охрана имущества предпріятія), авторы инструкціи считаютъ болѣе отвѣчающимъ сущности дѣла называть такія команды не „Rettungstruppen“ т. е. „спасательными командами“, какъ это нынѣ принято, а *Grubenwehr*, т. е. „рудничной охраной“ или „рудничными охранными командами“.

Инструкціа Мейера—Хагемана состоитъ изъ сорока восьми параграфовъ, сгруппированныхъ въ восемь отдѣловъ, и снабжена четырнадцатью формулярными таблицами.

О сущности содержанія cadaго отдѣла можно судить по нижеприведеннымъ заголовкамъ ихъ.

*Отдѣлъ А.* Цѣль образованія охранныхъ командъ, распредѣленіе по рудникамъ предпріятія и ихъ составъ.

*Отдѣлъ В.* Условія зачисленія кандидатами въ члены охранный



команды, подготовка и испытанія кандидатовъ, порядокъ зачисленія въ члены команды и выхода изъ нея.

*Отдѣлъ С.* Періодическія упражненія и иныя обязанности членовъ охранной команды и техническихъ служащихъ рудника въ мирное время; порядокъ и нормы денежнаго вознагражденія тѣхъ и другихъ.

*Отдѣлъ D.* Особыя обязанности начальниковъ охранныхъ командъ.

*Отдѣлъ E.* Правила устройства и содержанія складовъ для храненія снаряженія охранныхъ командъ и дымныхъ камеръ.

*Отдѣлъ F.* Порядокъ завѣдыванія пожарной частью горнаго предпріятія и главными складами охранныхъ командъ.

*Отдѣлъ H.* Особыя обязанности техническихъ служащихъ, не входящихъ въ составъ охранныхъ командъ.

*Отдѣлъ I.* О выступленіяхъ и дѣйствіяхъ охранныхъ командъ при несчастныхъ случаяхъ: порядокъ оповѣщенія о случившемся администраціи рудника, членовъ охранной команды и техническихъ служащихъ; мѣсто сбора и обязанности названныхъ лицъ по прибытіи на сборное мѣсто; порядокъ руководства дѣйствіями охранныхъ командъ; порядокъ дѣйствій этихъ послѣднихъ въ выработкахъ, заполненныхъ газами; вызовъ охранныхъ командъ съ сосѣднихъ рудниковъ; правила донесенія о ходѣ работъ командъ и отдачи приказаній.

По инструкціи Мейера-Хагемана, при каждой самостоятельной системѣ шахтъ даннаго предпріятія должны быть охранныя команды, а равно и склады съ комплектомъ необходимыхъ для ихъ выступленій инструментовъ, приборовъ, матеріаловъ и т. п. Камеры же упражненій могутъ быть общія для нѣсколькихъ системъ шахтъ, при условіи, чтобы для достиженія камеры отъ наиболѣе удаленной шахты нужно было затрачивать не болѣе  $\frac{1}{2}$  часа времени.

Каждая команда состоитъ изъ:

- a) начальника (изъ штейгеровъ),
- b) 5 вожатыхъ (изъ техническихъ служащихъ рудника),
- c) 1 завѣдующаго складомъ команды (изъ механиковъ при поверхностныхъ машинахъ, монтеровъ или слесарей),
- d) 20 рядовыхъ, раздѣленныхъ на пять отрядовъ, по четыре чело-  
вѣка въ каждомъ (изъ надежныхъ подземныхъ рабочихъ и десятниковъ).

Общее руководство всѣми охранными командами даннаго предпріятія въ мирное время инструкція возлагаетъ на завѣдующаго пожарной частью предпріятія, который подчиняется непосредственно дирекціи.

Членами охранныхъ командъ (начиная съ рядовыхъ и кончая начальникомъ) могутъ быть только лица, имѣющія отъ роду не менѣе 21 и не болѣе 45 лѣтъ, и при томъ здоровые физически, толковые, спокойные, нетеряющіеся при неожиданностяхъ и незлоупотребляющіе спиртными напитками.

Желающіе поступить въ команду подають о томъ письменное зая-

вление и затѣмъ, если они удовлетворяютъ вышеперечисленнымъ требованіямъ, проходятъ подготовительный курсъ, теоретическій и практическій.

Теоретическая подготовка состоитъ въ ознакомленіи кандидата съ физиологіей дыханія человѣка, съ важнѣйшими приѣмами, приборами и матеріалами, примѣняемыми при спасательныхъ работахъ въ рудникахъ, и въ изученіи „инструкціи“. Практическая подготовка сводится, главнѣйше, къ упражненіямъ въ респираторахъ, какъ шланговыхъ, такъ и, въ особенности, резервуарныхъ въ помѣщеніи (дымной камерѣ), наполненномъ удушливыми газами, при непремѣнномъ условіи производства во время упражненія опредѣленной механической работы на блочномъ аппаратѣ и выполненіи разнаго рода движеній, подобныхъ тѣмъ, которыя приходится производить въ рудничныхъ выработкахъ при спасательныхъ работахъ, тушеніи пожаровъ и т. п.

Пройдя подготовительный курсъ, кандидатъ подвергается испытанію: устному—въ отчетливомъ усвоеніи вышеуказанныхъ теоретическихъ свѣдѣній; практическому, состоящему въ томъ, что испытуемый долженъ, надѣвъ респираторъ резервуарнаго типа, пребыть безвыходно въ камерѣ, наполненной удушливыми газами, не менѣе 2-хъ часовъ, произведя при этомъ на блочномъ аппаратѣ не менѣе 7500 килогр. метр. работы, а въ промежуткахъ между работой на блочномъ аппаратѣ находясь въ движеніи (быстрая ходьба, ползаніе, лазаніе на лѣстницу и т. п.).

По выдержаніи указанныхъ испытаній, кандидатъ зачисляется въ члены охранной команды и при этомъ даетъ письменное обязательство исполнять, подъ страхомъ немедленнаго исключенія изъ команды, всѣ требованія настоящей инструкціи и *нести обязанности* члена команды *и во время забастовокъ*.

Упражненія въ дымной камерѣ всѣ члены охранной команды обязаны повторять каждые три мѣсяца, при чемъ вожатымъ вмѣняется еще въ обязанность присутствовать на лекціи о спасательныхъ работахъ въ случаѣ возникновенія въ рудникѣ пожара, при взрывѣ и т. п., которую два раза въ годъ начальникъ охранной команды читаетъ въ присутствіи всѣхъ техническихъ служащихъ рудника.

Помимо членовъ команды, *умить обращаться съ респираторами* настолько, чтобы быть въ состояніи продѣлывать указанные выше 2 часовыя упражненія въ дымной камерѣ, *должны всѣ техническіе служащіе* рудника, за исключеніемъ лицъ, которыя будутъ признаны негодными къ сему врачомъ или же не удовлетворяютъ возрастному цензу (моложе 21 и старше 45 лѣтъ отъ роду). Во всѣхъ случаяхъ, когда требуется выступленіе охранной команды, эти обученные служащіе также обязаны, наравнѣ съ членами команды, немедленно предоставлять себя въ распоряженіе руководителя дѣйствіями этой послѣдней. Упомянутые служащіе упражняются въ дымной камерѣ разъ въ годъ.

Всѣ члены охранныхъ командъ, а равно и всѣ прошедшіе выше-



указанную подготовку техническіе служащіе предприятия получаютъ прибавку къ своему жалованью. Нормы этихъ прибавокъ подробно разработаны въ инструкціи и исчисляются на слѣдующихъ основаніяхъ:

1. За время, затрачиваемое на прохожденіе подготовительнаго курса къ поступленію въ охранную команду, каждый рабочій получаетъ почасовое вознагражденіе, а именно: 35 коп. <sup>1)</sup> за каждый часъ (60 мин.) теоретическихъ и 50 коп. за каждый часъ (60 мин.) практическихъ занятій. За остальное время, которое затрачивается вслѣдствіе того, что они обучаются спасательному дѣлу (напримѣръ, на проѣздъ отъ мѣста проживанія къ мѣсту, гдѣ производится обученіе охранныхъ командъ рудника и т. п.), рабочіе получаютъ вознагражденіе въ видѣ прибавки въ размѣрѣ до 50% суммы платежа, причитающагося имъ почасового вознагражденія. Кромѣ того, предприятие принимаетъ на себя и расходы по переѣзду рабочихъ къ мѣсту обученія и обратно на рудникъ, гдѣ они живутъ.

2. За участіе въ активномъ выступленіи охранной команды, рядовые рассчитываются по среднему за послѣдній мѣсяць поденному заработку забойщиковъ, увеличенному на 25—50%. Если же кто либо изъ нихъ, хотя бы самое короткое время, работалъ при этомъ въ респираторѣ, то вышеуказанная прибавка всегда составляетъ не менѣе 50%.

3. Всякій техническій служащій рудника (будь то членъ охранной команды или нѣтъ) за каждый часъ работы въ респираторѣ при пожарѣ, взрывѣ и т. п. получаетъ вознагражденіе въ размѣрѣ 1½ рубля.

4. Члены охранныхъ командъ, добросовѣстно исполнявшіе въ теченіе года свои обязанности, получаютъ въ декабрѣ мѣсяцѣ, при выплатѣ годовыхъ премій, слѣдующее вознагражденіе:

а) начальникъ команды . . . . .	60 руб.
б) вожатые „ по . . . . .	40 „
е) завѣдующ. складомъ . . . . .	20 „
д) рядовые по . . . . .	10 „

Къ этому вознагражденію, за каждый слѣдующій годъ пребыванія въ командѣ, дѣлается въ теченіе первыхъ 15-ти лѣтъ, прибавка въ размѣрѣ трехъ рублей начальнику, двухъ—вожатому, полоторыхъ—завѣдующему складомъ и одного рубля—рядовому команды, такъ что, напр., за 15-й и каждый слѣдующій годъ начальникъ получаетъ 102 рубля, вожатый 68, завѣдующій складомъ 41 и рядовой 24 рубля.

Каждый техническій служащій, несостоящій членомъ команды, но обучившійся обращенію съ респираторами и не рѣже одного раза въ годъ упражняющійся въ нихъ, получаетъ ежегодное вознагражденіе въ видѣ прибавки къ декабрьской преміи въ размѣрѣ 5 руб.

<sup>1)</sup> При пересчетахъ герм. марокъ на русскіе деньги, мы здѣсь и ниже принимали, для простоты пересчета, 1 марку—50 коп., хотя курсовой эквивалентъ ея около 47 коп.

Все необходимое для активнаго выступленія охранной команды данной шахты хранится въ особомъ складѣ, устраиваемомъ въ разстояніи отъ этой послѣдней не болѣе 150 и не менѣе 50 метровъ и соединяемомъ съ ней рельсовымъ путемъ рудничнаго типа.

Въ такомъ складѣ должны быть: 1) шланговые респираторы съ воздушными насосами и иными принадлежностями; 2) резервуарные респираторы, дающіе возможность пробыть въ удушливой атмосферѣ безвыходно два часа даже при сильномъ тѣлесномъ напряженіи и снабженные индикаторными приспособленіями, дающими возможность во всякое время узнать, сколько времени еще респираторомъ можно безопасно пользоваться; 4) переносныя предохранительныя лампы, пригодныя для употребленія въ пространствѣ, заполненномъ газомъ; 5) переносный телефонный приборъ; 6) инструменты и матеріалы для возведенія перемычекъ; 7) огнегасительныя средства; 8) приборы для взятія пробъ газа; 9) планъ выработокъ рудника съ показаніемъ движенія вентиляціонной струи въ данное время, расположенія сѣти трубопроводовъ сжатого воздуха и подземной рудничной телефонной сѣти.

Подробно инвентарь склада охранной команды перечисленъ въ приложеніи къ инструкціи № 14, которое ниже приводимъ полностью, въ переводѣ на русскій языкъ.

Помимо упомянутыхъ шахтныхъ складовъ, инструкціей предусматрѣны еще, такъ назыв., *главные склады*, устраиваемые, по возможности, центрально относительно всѣхъ рудниковъ даннаго предпріятія и служащихъ для храненія резервныхъ запасовъ снаряженія охранныхъ командъ, въ количествѣ не меньше одного полнаго комплекта шахтнаго охраннаго склада. При главныхъ складахъ должны имѣться экипажи для перевозки снарядовъ и матеріаловъ съ главнаго склада на шахты и мастерская для ремонта респираторовъ и иныхъ инструментовъ и приборовъ охранныхъ командъ. Главный складъ находится въ непосредственномъ вѣдѣніи и подъ отвѣтственностью особаго завѣдующаго, изъ опытныхъ механиковъ или слесарей, исполнявшихъ не менѣе одного года обязанности завѣдующаго шахтнымъ складомъ. У завѣдующаго шахтнымъ складомъ имѣются помощники изъ слесарей, хорошо знакомые со всѣми предметами и матеріалами снаряженія охранныхъ командъ. Въ главномъ складѣ неотлучно днемъ и ночью находится кто либо изъ служащихъ. Съ шахтными складами главный соединяется телефономъ и электрическимъ сигнальнымъ звонкомъ.

Что касается помѣщеній для упражненій (дымныхъ камеръ), то, по инструкціи, ихъ надлежитъ устраивать такъ, чтобы они давали возможность обучаться работѣ въ респираторахъ въ условіяхъ возможно болѣе близкихъ къ рудничнымъ, при чемъ должна имѣться также возможность наблюдать за упражняющимися извнѣ и измѣрять производимую ими работу.



*Заполнять дымныя камеры на время упражненій въ нихъ ядовитыми или смертельно удушливыми газами инструкція воспрещаетъ, рекомендуя пользоваться смраднымъ чадомъ отъ тлѣнія на раскаленной плитѣ волоса, резины, кусковъ рога или смолы, вызывающимъ лишь головную боль и рвоту.*

При тушеніи рудничныхъ пожаровъ, при спасательныхъ работахъ послѣ взрывовъ и тому подобныхъ несчастныхъ случаевъ, распоряженія о томъ, какія именно работы должны быть производимы охранной командой, отдаетъ завѣдующій шахтой или другое отвѣтственное лицо болѣе высокаго служебнаго ранга, чѣмъ онъ (напримѣръ, правительственный инженеръ, членъ правленія предпріятія или техническій директоръ), а его распоряженія приводятся командой въ исполненіе подъ руководствомъ начальника команды. Консультантомъ завѣдующаго шахтой при распоряженіи спасательными и тому подобными работами является завѣдующій пожарной частью предпріятія. Въ случаѣ возникновенія между тѣмъ и другимъ разногласія, они обязаны немедленно обратиться за разрѣшеніемъ такового къ техническому директору.

*Въ выработки, заполненныя газами, члены охранной команды должны идти не иначе, какъ полнымъ отрядомъ (1 вожатый и 4 рядовыхъ). Если, по вступленіи въ пространство съ атмосферой, непригодной для дыханія, выяснится необходимость раздѣлить отрядъ, то вожатый можетъ это сдѣлать, но при томъ, однако, условіи, чтобы никто изъ членовъ отряда не оставался одинъ. Слѣдовать по выработкамъ, заполненнымъ газомъ, надлежитъ, по возможности, въ такомъ порядкѣ: впереди членъ отряда, не несущій на себѣ ничего, кромѣ собственнаго респиратора, за нимъ двое съ инструментами и затѣмъ одинъ съ носилками и ингаляторомъ. Вожатый отряда долженъ слѣдить за тѣмъ, сколько времени могутъ еще дѣйствовать респираторы людей его отряда и немедленно давать сигналъ къ возвращенію его, какъ только окажется, что въ томъ респираторѣ, который израсходованъ наиболѣе, кислорода хватитъ на время лишь въ полтора раза больше того, которое потребно для достиженія выработокъ съ воздухомъ, пригоднымъ для дыханія.*

Какъ только какой-либо отрядъ охранной команды вступилъ въ выработку, заполненную газами, немедленно въ ближайшемъ къ этой выработкѣ мѣстѣ, гдѣ воздухъ пригоденъ для дыханія, долженъ быть организованъ *вспомогательный постъ*, гдѣ должны находиться: а) не менѣе 2-хъ членовъ охранной команды и одинъ вожатый или же обучившійся спасательному дѣлу техническій служащій, готовые немедленно надѣть респираторы и идти вслѣдъ ушедшему отряду; б) не менѣе 2-хъ респираторовъ резервуарнаго типа; в) кислородный ингаляторъ; д) носилки; е) переносный телефонъ, соединенный съ дневной поверхностью; ф) шланговый респираторъ съ насосомъ и шлангами и т. д.

Переходя къ разсмотрѣнію доклада проф. Гарфорзса, позволяю себѣ

прежде всего, нѣсколько остановиться на личности автора доклада, имя котораго очень мало извѣстно въ Россіи. Это уже пожилой (подъ 60 лѣтъ) человекъ, инженеръ, профессоръ, предсѣдатель „Mining Association of Great Britain“. Начиная съ 1874 года, когда М. Гарфорзсу пришлось впервые принять участіе въ спасательныхъ работахъ, послѣ сильнаго взрыва въ копи Astley въ Cheshire, не было въ Англии, кажется, ни одного болѣе значительнаго рудничнаго взрыва или пожара, въ спасательныхъ работахъ при которомъ онъ не принималъ бы участія въ качествѣ отвѣтственнаго руководителя или же консультанта. Еще въ 1891 году, будучи предсѣдателемъ „Midland Institut of Mining and Mechanical Engineers“, онъ особымъ докладомъ обратилъ вниманіе членовъ этого общества на необходимость изданія инструкціи рудничнымъ служащимъ и рабочимъ спеціально на случай взрывовъ и пожаровъ. Составленная имъ затѣмъ, нѣсколько лѣтъ позже, такая инструкція была премирована. Респираторами и примѣненіемъ ихъ при спасательныхъ и тому подобныхъ работахъ М. Гарфорзсъ занимается уже свыше 30 лѣтъ. Въ 1901 году онъ устроилъ въ копи Altofts (Англія) опытный штрекъ, съ обстановкой выработки, пострадавшей отъ взрыва и пожара, и, наполняя этотъ штрекъ удушливыми газами, подвергъ испытаніямъ респираторы разныхъ типовъ, послѣ чего сконструировалъ респираторы собственной системы <sup>1)</sup>. Вообще въ Англии М. Гарфорзсъ является такимъ же признаннымъ крупнымъ авторитетомъ въ вопросахъ, касающихся спасательнаго дѣла, какъ на континентѣ маститый бергратъ Іоганнъ Майеръ изъ Моравской Остравы.

Будучи предметомъ общаго вниманія членовъ горной секціи уже вслѣдствіе личности автора, докладъ, представленный М. Гарфорзсомъ конгрессу, былъ глубоко интересенъ еще и потому, что въ немъ вопросъ о веденіи спасательныхъ работъ разсматривался не съ узкой точки зрѣнія рациональной организаціи спасательныхъ командъ и ихъ активныхъ выступленій, а во всей широтѣ его. Въ докладѣ своемъ г. Гарфорзсъ далъ систематически изложенный и кратко мотивированный перечень различныхъ мѣръ и средствъ, которыя слѣдуетъ принимать и которыми слѣдуетъ пользоваться на рудникахъ для успѣшной борьбы съ гибельными послѣдствіями рудничныхъ взрывовъ и пожаровъ.

По содержанию своему разсматриваемый докладъ распадается на двѣ части. Въ первой (отдѣлы I—XIII) указаны мѣры, которыя должны быть приняты на рудникахъ до взрывовъ или пожаровъ на случай тѣхъ и другихъ, въ видахъ возможнаго уменьшенія вредныхъ послѣдствій ихъ. Во второй (отдѣлы XIV—XXVI) преподаны совѣты о томъ, какъ вести спасательныя и тому подобныя работы, когда катастрофа произошла.

Въ частности, *отдѣлы I—II* трактуютъ объ инструкціи на случай

<sup>1)</sup> Такъ называемый респираторъ „Weg“ — кислородно-регенерационный. А. С.



взрывовъ и пожаровъ служащимъ и лазаретной части рудника; III—V: о заготовкѣ приспособленій для возстановленія спуска и подъема по шахтамъ, электрическихъ лампъ, шахтныхъ водопроводахъ; VI—VII: о приспособленіяхъ, облегчающихъ возстановленіе вентиляціи, измѣненіе этой послѣдней и т. п.; VIII: о заготовкѣ специальныхъ плановъ рудничныхъ выработокъ для руководителей спасательныхъ работъ; IX—заключаетъ въ себѣ разнаго рода совѣты десятникамъ и рабочимъ; X—XIII: посвящены вопросу о спасательныхъ командахъ (ихъ организациі, снаряженія и т. п.); XIV, которымъ начинается вторая часть доклада, разсматриваетъ, кого слѣдуетъ немедленно вызывать къ шахтѣ, гдѣ случился взрывъ или пожаръ, и какіе нужно доставлять къ ней матеріалы, инструменты и т. п.; XV организацию подъема, вентиляціи и т. д.; XVI—трактуетъ о веденіи спасательныхъ работъ вообще, а XVII—XVIII—о пользованіи респираторами въ частности; XIX—о способахъ возстановленія правильной вентиляціи; XX—XXIV—о томъ, какъ обращаться съ спасенными и съ трупами людей и лошадей; отдѣлъ XXV заключаетъ совѣты о томъ, какъ слѣдуетъ производить разслѣдованіе случая представителямъ правительственной власти и, наконецъ, послѣдній XXVI-й о мѣрахъ для возстановленія правильныхъ работъ въ рудникѣ.

Само собой понятно, что въ докладѣ М. Гарфорзса вопросъ объ организациі и содержаніи спасательныхъ командъ не разсмотрѣнъ столь детально, какъ въ инструкціи Мейера-Хагемана. Высказывая по этому вопросу много общаго съ только что названными авторами, М. Гарфорзсъ въ нѣкоторыхъ отношеніяхъ существенно расходится съ ними. Такъ, на примѣръ, въ своемъ докладѣ онъ останавливается также и на, такъ называемыхъ, *центральныхъ*, т. е. обслуживающихъ цѣлую группу рудниковъ, спасательныхъ станціяхъ и даже указываетъ, что въ ближайшемъ будущемъ, повидимому, это будетъ общепринятый способъ организациі рудничныхъ командъ. Непремѣннымъ условіемъ для зачисленія въ спасательную команду ставить, между прочимъ, предъявленіе ходатайствующимъ о зачисленіи свидѣтельства *о выдержаніи экзамена на брата милосердія* и удостовѣренія о совершенномъ знакомствѣ съ расположеніемъ выработокъ даннаго рудника или рудниковъ. *Помимо упражненій въ дымной камерѣ*, члены команды должны *періодически упражняться* также и *въ рудникѣ, въ старыхъ выработкахъ его* и т. д.

Что касается остальныхъ заслушанныхъ секціею докладовъ, то изъ нихъ заслуживаютъ быть отмѣченными сообщенія Herold'a о современномъ состояніи спасательнаго дѣла въ Саксоніи и Hagemann'a о современной регламентациі этого дѣла въ различныхъ государствахъ.

Въ Саксоніи, какъ видно изъ упомянутаго доклада бергамтсрата Герольда, привилась система *центральныхъ* спасательныхъ станцій, т. е. такихъ, какъ наша Макѣвская. Небезынтересно также, что Саксонскимъ правительствомъ было предписано каменноугольнымъ рудникамъ обзаве-

стись респираторами еще въ 1901 г. но, когда, затѣмъ, возникъ вопросъ о выборѣ системы респираторовъ и были произведены испытанія респираторовъ существовавшихъ въ то время системъ, то оказалось, что между ними нѣтъ ни одной, которую можно было бы рекомендовать для обязательнаго приобрѣтенія. Введеніе вышеуказаннаго предписанія въ дѣйствіе было отсрочено, и оно вошло въ силу только въ концѣ 1907 года послѣ того, какъ начатыя саксонскимъ горнымъ вѣдомствомъ еще въ 1904 году испытанія респираторовъ новѣйшихъ системъ указали на появленіе респираторовъ, пригодныхъ для практическаго примѣненія. Таковыми названное вѣдомство признало изъ резервуарныхъ—аппаратъ *Дрэгера* со шлемомъ и *Шамрокъ*—аппаратъ „Brusttype“, а изъ рукавныхъ—шлемъ *Кенни* и маску „Вестфалія“. Наиболѣе распространенными въ настоящее время въ Саксоніи респираторами являются дрэгеровскіе.

Изъ доклада же Хагеманна усматривается, что въ настоящее время правительственныя власти *обязали рудники обзаводиться респираторами* въ слѣдующихъ зап. европейскихъ государствахъ и отдѣльныхъ провинціяхъ ихъ:

- |   |               |
|---|---------------|
| 1) Герцогство Ангальтское . . . . .   | съ 1889 года, |
| 2) Австрія . . . . .  | „ 1892 „      |
| 3) Пруссія, В. и Н. Силезія. . . . .  | „ 1900 „      |
| 4) Саксонія. . . . .  | „ 1901 „      |
| (но фактически только . . . . .)  | „ 1907 „),    |
| 5) Рудники, подвѣдомственные герцогск. бергамту<br>въ Заальфельдѣ (Союзъ Германскихъ го-<br>сударствъ). . . . . | „ 1903 „      |
| 6) Эльзась-Лотарингія (Союзъ герм. гос.) . . . . .  | „ 1905 „      |
| 7) Голландія . . . . .  | „ 1906 „      |
| 8) Пруссія, рудники подвѣдомственные Бон-<br>нскому Обербергамту . . . . .                                      | „ 1907 „      |
| 9) Франція. . . . .   | „ 1907 „      |

Къ сожалѣнію, Хагеманнъ въ своемъ докладѣ ограничился лишь весьма краткимъ изложеніемъ сущности предписаній по спасательному дѣлу, изданныхъ въ различныхъ странахъ, и не привелъ подлиннаго текста ихъ.

Большинство заслушанныхъ секціей докладовъ сопровождалось оживленными преніями, во время которыхъ подверглись обсужденію важнѣйшіе вопросы какъ организациі спасательнаго дѣла на рудникахъ, такъ и самаго веденія спасательныхъ работъ послѣ взрывовъ и пожаровъ. Отчасти въ виду краткости времени, бывшаго въ распоряженіи конгресса, отчасти-же, вслѣдствіе деликатности нѣкоторыхъ изъ обсуждавшихся вопросовъ, преніямъ былъ приданъ характеръ исключительно информаціонный, и *формально* секціей сдѣлано было всего лишь единственное постано-



влёніе. Постановленіе это было принято затѣмъ единогласно конгрессомъ и гласить слѣдующее: „*Всѣ случаи на рудникахъ, когда, благодаря спасательнымъ аппаратамъ, будетъ удаваться спасти людей или, наоборотъ, употребленіе этихъ аппаратовъ послужитъ причиной несчастій съ людьми, должны быть подробно окисываемы въ специальныхъ журналахъ, отечественныхъ и иностранныхъ*“.

Оставляя сводку мнѣній, высказанныхъ во время преній, до получения протоколовъ засѣданій секціи, укажу лишь, что пренія эти обнаружили сильныя разногласія по многимъ вопросамъ, касающимся организациі спасательнаго дѣла на рудникахъ, тактики веденія спасательныхъ работъ и т. д. Между прочимъ, мнѣнія членовъ секціи сильно раздѣлились по вопросу о томъ, какого типа спасательныя станціи предпочтительнѣе: центральныя (т. е. вродѣ нашей Макѣевской) или же устраиваемыя каждымъ предпріятіемъ отдѣльно? слѣдуетъ ли обязывать рудники обзаводиться респираторами и иными спасательными аппаратами или же предоставить это ихъ доброй волѣ? имѣются ли достаточныя основанія для того, чтобы рекомендовать рудникамъ устраивать въ различныхъ частяхъ сѣти подземныхъ выработокъ ихъ, т. н., спасательныя камеры или камеры-убѣжища, подобныя тѣмъ, которыя уже нѣсколько лѣтъ тому назадъ, по мысли Іоганна Майера и Филлюнгера, стали устраивать въ Острау-Карвинскомъ бассейнѣ? слѣдуетъ ли часть спасательныхъ аппаратовъ хранить въ самомъ рудникѣ, въ рудничномъ дворѣ или по сосѣдству съ нимъ, какъ это дѣлаютъ на нѣкоторыхъ рудникахъ Австріи? Рациональнѣе ли содержать небольшую команду людей специально для веденія спасательныхъ работъ въ случаѣ взрывовъ и при пожарахъ, не задолжая ихъ при нормальныхъ рудничныхъ работахъ, или же имѣть опредѣленное количество обученныхъ людей изъ числа служащихъ и рабочихъ, и уже изъ нихъ, въ случаѣ надобности, формировать спасательный отрядъ?... Однако, съ другой стороны, тѣ же пренія показали, что въ *Зап. Европѣ* сознаніе необходимости систематической организациі на рудникахъ спасательнаго дѣла проникло уже въ широкіе круги представителей *практики рудничнаго дѣла*, серьезно интересующихся нынѣ этой новой отраслью горнаго искусства, и можно надѣяться, что къ слѣдующему международному конгрессу, имѣющему состояться въ Вѣнѣ въ 1913 году теперешнія разногласія исчезнутъ, превратившись въ общепризнаваемые принципы и правила.

Помимо работъ самаго конгресса, немалый интересъ представляла также устроенная на время конгресса выставка, гдѣ можно было ознакомиться съ различными новинками и усовершенствованіями въ технику спасательнаго дѣла. Тѣ изъ этихъ послѣднихъ, которыя представлялись мнѣ имѣющими практическое значеніе для нашихъ рудниковъ, будутъ разсмотрѣны въ послѣдующихъ моихъ замѣткахъ, посвященныхъ конгрессу.

Приложение къ ст. „Рудничная секція Франкфуртскаго конгресса по спасательному дѣлу“.

Инвентарь склада снаряженія рудничной спасательной команды по инструкціи Мейера-Хагемана.

№.№ по порядку.	Число предметовъ.	НАИМЕНОВАНИЯ ПРЕДМЕТОВЪ.	ПРИМЪЧАНІЯ.
<b>I. Комплектъ шланговыхъ респираторовъ.</b>			
1	1	Шкафъ для набора инструментовъ для присоединенія шлангъ къ рудничнымъ трубопроводамъ сжатого воздуха.	Этотъ шкафъ снабжается надписью: „Для присоединенія шлангъ къ воздухопроводу, нужно имѣть: хомутъ Г. А. Мейера съ краномъ, уплотнительныя шайбы, винты, гаечный ключъ, пробойникъ и молотокъ“.
2	4	Дымовыхъ маски съ поясными ремнями для прикрѣпленія шлангъ.	
3	2	Дымовыхъ шлема съ такими же поясами (см. выше).	
4	2	Тройника для соединенія главной шланги съ парой масочныхъ или шлемовыхъ рукавовъ.	
5	2	Станка для шлангъ.	
6	400	Метровъ шлангъ.	
7	2	Ручныхъ воздушныхъ насоса съ однимъ трехходовымъ краномъ и двумя соединительными шлангами.	
8	1	Пружинный манометръ.	
9	по 3	Штуки: хомутовъ Мейера съ краномъ, соединительныхъ шланговыхъ подтрубковъ, уплотнительныхъ кожаныхъ шайбъ (размѣровъ, соответствующихъ диаметру трубопроводовъ сжатого воздуха на рудникѣ) и два пробойника съ однимъ молоткомъ.	
10	2	Гаечныхъ ключа.	
11	2	Молотка.	
12	1	Монтажныя клещи.	



№№ по порядку.	Число предметовъ.	НАИМЕНОВАНІЯ ПРЕДМЕТОВЪ.	ПРИМѢЧАНІЯ.
13	1	Клещи для трубъ.	
14	1	Клещи съ плоскогубами.	
15	50	Метровъ тонкой проволоки.	
<b>II. Комплектъ резервуарныхъ респираторовъ.</b>			
16	1	Подставка для храненія шести резервуарныхъ респираторовъ.	Эта подставка снабжается надписью: „Провѣряй передъ каждымъ употребленіемъ респиратора давленіе кислорода и дѣйствіе инжектора по манометрамъ! Не забудь электрической лампы! Въ рудникъ спускайся отрядомъ — самъ пятый“.
17	6	Резервуарныхъ респираторовъ.	
18	12	Мундштуковъ.	
19	1	Шкафчикъ для храненія мундштуковъ.	
20	6	Комплектовъ кислородныхъ резервуаровъ, каждый емкостью въ одинъ литръ.	
21	12	Носовыхъ зажимовъ (масковаго типа) съ пакетомъ ваты и баночкой ланолина.	
22	12	Дымовыхъ очковъ.	
23	1	Насосъ для наполненія кислородныхъ резервуаровъ съ ключами и смазочной леечкой съ смѣсью глицерина съ водой.	
24	1	Ванна для обмывки приборовъ.	
25	1	Водяной манометръ.	
26	1	Приборъ для испытанія клапановъ респираторовъ.	
27	3	Запасныхъ порціи кислорода для каждаго (см. № 17) резервуарнаго респиратора.	
28	3	Тоже регенераціонной массы (щелочи).	
29	1	Дощечка съ предостерегательными надписями.	
30	1	Тоже.	

№№ по порядку.	Число предметовъ.	НАИМЕНОВАНИЯ ПРЕДМЕТОВЪ.	ПРИМЪЧАНІА.
31	1	Бутылка съ уксуомъ.	
32	1	Бутылка съ известковой водой.	
33	5	Носилокъ салазочнаго типа съ ремнями.	
34	2	Экземпляра инструкціи по организаціи и содержанію охранной команды.	
		<b>III. Комплектъ приборовъ для введенія воздуха или кислорода въ легкія людей, отравившихся газами или задохшихся</b>	
35	2	Обыкновенныхъ кислородныхъ ингалятора.	
36	1	Кислородный ингаляторъ системы д-ра Брата.	
37	2	Носилокъ салазочнаго типа съ кислородными ингаляторами.	
		<b>IV. Предохранительныя лампы.</b>	
38	12	Переносныхъ электрическихъ ручныхъ лампъ съ магнитными затворами.	
39	1	Приспособленіе для зарядки 12 лампъ.	
40	1	Магнитъ для открыванія лампъ.	
		<b>V. Переносный телефонъ.</b>	
41	1	Комплектъ переноснаго телефоннаго устройства.	
42	2000	Метровъ телефоннаго кабеля.	
		<b>VI. Комплектъ горныхъ и слесарныхъ инструментовъ и матеріалы для устройства перемычекъ.</b>	
43	1	Шкафъ для горныхъ и слесарныхъ инструментовъ.	На этомъ шкафѣ должна быть слѣдующая надпись: „Наименьшій запасъ матеріаловъ для устройства перемычекъ: 300 вагончиковъ глины, 20000 кирпичей, 20000 килогр. песка, 10000 килогр. гидравлической извести, 5000 килогр. цемента. 600 досокъ и 300 деревянныхъ клинбѣвъ“.



№№ по порядку.	Числопредметовъ.	НАИМЕНОВАНІЯ ПРЕДМЕТОВЪ.	ПРИМѢЧАНІЯ.
44	4	Ящика для слесарныхъ инструментовъ.	
45	2	Сумки для слесарныхъ инструментовъ.	
46	1	Носилки для переноски горныхъ инструментовъ.	
47	2	Заступа.	
48	2	Лопаты для сгребки угля.	
49	2	Кайлы.	
50	2	Бурильныхъ молотка.	
51	1	Балда.	
52	2	Топора.	
53	2	Ручныхъ пилы.	
54	2	Лучковыхъ рудничныхъ пилы.	
55	2	Долота.	
56	2	Насталеныхъ клина.	
57	2	Долотчатыхъ бура.	
58	1	Зубило для разрубанія желѣзныхъ полосъ.	
59	2	Тоже, спеціально для холоднаго металла.	
60	2	Молотка.	
61	6	Обыкновенныхъ гаечныхъ ключей.	
62	1	Англійскій ключъ.	
63	2	Ключа къ запорнымъ шиберамъ.	
64	1	Щипцы.	
65	6	Каменничьихъ молотковъ.	
66	6	„ лопать.	
67	4	Сосуда для цементнаго раствора.	
68	2	Желѣзныхъ носилокъ для цемента.	
69	2	„ ведра.	

№№ по порядку.	Число предметовъ.	НАИМЕНОВАНИЯ ПРЕДМЕТОВЪ.	ПРИМЪЧАНІЯ.
70	3	Ящика съ гвоздями (проволочными въ 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> и 2 дюйма длиной).	
71	3	Матерчатыхъ вентиляціонныхъ трубы съ однимъ угловымъ колѣномъ.	
72	5	Кусковъ матеріи для вентиляціонныхъ занавѣсокъ (парусовъ).	
73	1	Пакетъ шпилекъ для трубъ.	
74	1	Кругъ сигнальнаго троса, 6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> -миллиметроваго.	
75	1	Кругъ проволоки желѣзной, 5 миллим.	
76	1	" " " 2 "	
77	2	Круга веревки несмоленной.	
78	2	" " смоленной.	
<b>VII. Огнегасительныя средства.</b>			
79	1	Ручная помпа.	
80	1	Сосудъ съ огнегасительнымъ составомъ.	
81	1	Брандспойтъ.	
82	20	Метровъ гибкаго шланга.	
<b>VIII. Приспособленія для взятія пробъ газа.</b>			
83	6	Газовыхъ трубъ, длиной каждая по 3 метра съ кранами.	
84	2	Ящика съ 4 склянками для пробъ газа.	
85	6	Депрессиометровъ къ пожарнымъ перемычкамъ.	
<b>IX. П л а н ы.</b>			
86	1	Вентиляціонный планъ рудника.	
87	1	Планъ рудничной подземной сѣти трубопроводовъ сжатого воздуха.	
88	1	Тоже, рудничной (подземной) телефонной сѣти.	



## ЕСТЕСТВЕННЫЯ НАУКИ, ИМѢЮЩІЯ ОТНОШЕНІЕ КЪ ГОРНОМУ ДѢЛУ.

### **О СЛУЧАЯХЪ ПОЯВЛЕНІЯ ВЪ ВОДѢ ИЗЪ БЮВЕТА СОЛЯНО-ЩЕЛОЧНАГО ИСТОЧНИКА № 17 ВЪ ЭССЕНТУКАХЪ ОСОБАГО ПРИВКУСА, ЗАПАХА И МЪРЫ КЪ ИХЪ УСТРАНЕНІЮ.**

Горн. Инж. А. И. Дрейера.

Уже давно и неоднократно проносилась молва, что вода источника № 17, въ извѣстное время, преимущественно лѣтомъ, внезапно начала пахнуть — то сѣководородомъ, то іодомъ и т. п. приобрѣтая въ то же время какой-то посторонній, непріятный вкусъ.

Любители всякихъ сенсаций, а преимущественно защитники стараго добраго времени, когда, по ихъ словамъ, „коренной“ № 17 только и былъ чистъ какъ „дѣтская слеза“, объясняли указанное явленіе „загрязненіемъ струи“, „порчей источника“ и тому подобными голословными заявленіями, забывая совсѣмъ о научной провѣркѣ указаннаго факта, имѣющаго между тѣмъ, по существу, громадное практическое значеніе.

Такъ какъ привкусъ этотъ не проявлялся въ продолженіе нѣсколькихъ лѣтъ, то изслѣдовать это явленіе мнѣ не удавалось до лѣта 1904 г., однако, не оставляя этого вопроса, я нѣсколько разъ бесѣдовалъ по этому поводу съ нашимъ уважаемымъ химикомъ г. Өоминымъ, но послѣдній, подтверждая по памяти случаи указанныхъ полковъ, тѣмъ не менѣе выражалъ большое сомнѣніе въ томъ, чтобы № 17 дѣйствительно могъ, при существующемъ каптажѣ, подвергаться такимъ существеннымъ измѣненіямъ, чтобы получила возможность образованія сѣководорода.

Лѣтомъ 1905 года, а именно 12 іюля, контора Эссентукской группы сообщила мнѣ, что вода изъ бювета № 17 стала внезапно пахнуть сѣководородомъ, что чувствуется больными и вызываетъ съ ихъ стороны неудовольствіе.

Указанное сообщеніе, помимо своей важности въ разгаръ сезоннаго времени, было еще тѣмъ интересно, что какъ бы подтверждало молву объ измѣненіяхъ источника № 17, и вотъ почему, не медля ни минуты, я отправился въ Эссентуки, куда вызвалъ и химика Управленія водъ г. Карстенса, съ которымъ и приступилъ къ провѣркѣ полученнаго мною сообщенія.

Самыми точными разслѣдованіями было установлено:

1. Запахъ воды изъ бювета источника № 17 былъ впервые замѣченъ 12 іюля около 11 час. дня, въ какое время уровень воды въ каптажномъ резервуарѣ стоялъ на отмѣткѣ 0,250 сажень.

2. Вторично посторонній запахъ въ той же водѣ былъ отмѣченъ въ 5 час. вечера, когда уровень въ томъ же резервуарѣ стоялъ на высотѣ 0,246 саж.

3. Послѣ 7 час. вечера, съ постепеннымъ повышеніемъ уровня воды въ каптажномъ резервуарѣ, запахъ ослабѣвалъ и, наконецъ, совершенно исчезъ.

Одновременно съ этимъ были произведены многократныя опредѣленія сѣроводорода (титрованіямъ), но послѣдняго не оказалось и слѣдовъ.

Между тѣмъ, вода изъ бювета имѣла сильно щелочной вкусъ и дѣйствительно отмѣчалась, хотя и слабымъ, но особымъ запахомъ, на мой взглядъ, похожимъ на запахъ, присущій сырой неочищенной содѣ.

Не имѣя возможности вести дальше наблюденія и не желая въ то же время только этимъ ограничиться въ изслѣдованіяхъ, было рѣшено производить съ 12 іюля рядъ систематическихъ измѣреній въ колебаніяхъ уровня воды въ каптажномъ резервуарѣ, температуры воздуха у бювета и регистрацію всѣхъ новыхъ случаевъ появленія запаха и привкуса въ водѣ бювета № 17.

Вслѣдствіе указаннаго рѣшенія, въ послѣдующіе дни, я ежедневно сталъ получать извѣщенія отъ конторы о состояніи воды въ бюветѣ № 17, но характеръ послѣднихъ не вызывалъ особой тревоги, такъ какъ они ограничивались неизмѣнной фразой „запаха нѣтъ, но посторонній привкусъ будто имѣется“.

Наконецъ, 15 іюня въ 12 часовъ утра, я получилъ новое подтвержденіе, что вода изъ бювета № 17 вновь стала пахнуть, при чемъ вкусъ воды существенно измѣнился.

Съ такой же точно поспѣшностью я выѣхалъ въ Эссентуки, гдѣ вновь произвелъ рядъ испытаній на  $H_2S$ , но и въ этотъ разъ получились тѣ же отрицательныя показанія, а именно сѣроводородъ въ водѣ отсутствовалъ, но она дѣйствительно имѣла какой то несвойственный водѣ № 17 привкусъ и особый запахъ, но настолько слабый, что относить его исключительно къ сѣроводороду—было рисковано.

Уровень воды въ каптажномъ резервуарѣ въ это время стоялъ на отмѣткѣ 0,233 саж.

Къ 9 часамъ вечера запахъ и привкусъ воды сталъ постепенно уменьшаться, а затѣмъ, благодаря суточной остановкѣ въ отпускѣ воды и бювета, при которомъ уровень въ каптажномъ резервуарѣ поднялся до вы-



соты 0,270 саж., всѣ указанныя явленія совершенно исчезли и съ того времени вплоть до закрытія сезона уже больше не повторялись.

Все вышеизложенное заставляло съ перваго же раза придти къ слѣдующимъ заключеніямъ:

1) что вода изъ бювета № 17 дѣйствительно пріобрѣтаетъ отъ какихъ то причинъ посторонній запахъ и привкусъ; 2) что запахъ этотъ, во всякомъ случаѣ, если и вызывается  $H_2S$ , то въ количествахъ, не поддающихся измѣренію и 3) что явленія эти, видимо, связаны съ положеніемъ уровня воды въ каптажномъ резервуарѣ.

Во всякомъ случаѣ, заключеніе это не вырѣшало окончательно вопроса, а такъ какъ, благодаря сезонному времени, не представлялось возможности вскрыть каптажный резервуаръ для изслѣдованія въ немъ воды и производства другихъ наблюдений, то пришлось, для разрѣшенія этихъ ненормальныхъ явленій, идти другимъ путемъ, описаніе котораго постараемся изложить въ нижеслѣдующемъ.

Какъ извѣстно, сѣроводородъ можетъ образоваться въ минеральной водѣ, типа № 17, только отъ слѣдующихъ причинъ:

1) Черезъ раскисленіе сѣрнокислыхъ солей, главнымъ образомъ, щелочныхъ земель, отъ воздѣйствія на нихъ органическихъ веществъ, при которомъ сѣрнокислыя соли переводятся въ сѣрнистыя ихъ соединенія, распадающіяся въ присутствіи свободной  $CO_2$  и  $H_2O$  на сѣроводородъ и углекислыя соли подлежащихъ металловъ щелочныхъ земель, и

2) отъ разложенія находящихся постоянно въ минеральныхъ водахъ органическо-растительныхъ и животныхъ веществъ.

Посмотримъ теперь, какая изъ указанныхъ причинъ болѣе возможна для воды источника № 17.

Дѣйствительно, въ водѣ указаннаго источника имѣются сѣрнокислыя соли, животныя вещества и свободная  $CO_2$ , но зато нѣтъ тѣхъ органическихъ соединеній и той температуры, при которыхъ только и возможенъ раскислительный процессъ, а съ нимъ и полученіе сѣроводорода.

Кромѣ того, разъ указанный процессъ имѣлъ бы мѣсто въ каптажномъ резервуарѣ источника № 17, то образованіе  $H_2S$  не было бы временнымъ или случайнымъ, а какъ зависящее отъ причинъ, такъ сказать, коренныхъ, лежащихъ въ основѣ минерализаціи воды, было бы болѣе постояннымъ, и распространялся бы на весь запасъ воды въ резервуарѣ, и, слѣдовательно, вода изъ бювета, давала бы постоянную и ясную реакцію на присутствіе сѣрнистыхъ соединеній и  $H_2S$ , чего въ дѣйствительности не наблюдается.

Приписывать появленіе  $H_2S$  въ водѣ № 17 участію сульфобактерій,

какъ это многіе склоны допускать, ошибочно <sup>1)</sup>, такъ какъ эти недѣлимыя не образуютъ указаннаго соединенія, а наоборотъ ассимилируютъ его, отлагая сѣру въ своей протоплазмѣ, иначе сказать фізіологическая ихъ роль заключается въ окисленіи  $H_2S$ , а не въ раскисленіи сѣрнокислыхъ соединеній.

Въ виду сего, болѣе основаній для объясненія присутствія слѣдовъ  $H_2S$  и другихъ элементовъ, вызывающихъ запахъ въ водѣ изъ бювета № 17, имѣетъ за собой вторая нами указанная причина, а именно отъ гниlostнаго броженія мертвыхъ клѣточекъ тѣхъ организмовъ, которые нами констатированы въ каптажномъ резервуарѣ, а съ этимъ въ водоводѣ, включительно до бюветнаго самовара, гдѣ онѣ могутъ быть взвѣшены въ водѣ въ формѣ случайныхъ и отдѣльныхъ недѣлимыхъ.

Дѣло въ томъ, что въ большинствѣ подземныхъ резервуаровъ, гдѣ скопляется минеральная вода, и въ частности въ буровой и каптажномъ резервуарѣ источника № 17 развиваются особые микроскопическіе организмы, ошибочно относимые къ семейству *Beggiata*.

Эти недѣлимыя живутъ въ качествѣ паразитовъ, не только на поверхности воды, но и на стѣнкахъ резервуаровъ, гдѣ они образуютъ колоніи въ видѣ аморфной, полупрозрачной, слизистой массы, чѣмъ и отличаются отъ настоящихъ сульфобактерій, — барежина, глерина и т. п., имѣющихъ видъ клочковатой массы разныхъ оттѣнковъ и живущихъ преимущественно въ сѣрныхъ источникахъ.

Разъ, по какимъ либо причинамъ, условія развитія этихъ недѣлимыхъ существенно измѣняются (особенно въ отношеніи пищи), они умираютъ, и съ этого момента, при благопріятныхъ къ тому еще условіяхъ, начинаютъ проявлять свою дѣятельность бактеріи гниlostнаго броженія, состоящую въ томъ, что они набрасываются на мертвыя клѣточки указанныхъ колоній, разрушаютъ ихъ извлеченіемъ азотистыхъ частей съ одновременнымъ выдѣленіемъ  $H_2S$  и амміака, отчего въ совокупности, иногда, минеральная вода и получаетъ тотъ противный запахъ, который отъ тѣхъ же причинъ замѣчается и въ старыхъ бутылкахъ, изъ-подъ нѣкоторыхъ минеральныхъ водъ.

То же явленіе вполнѣ допустимо и въ водѣ резервуара источника № 17, въ которой нѣкоторыя части указанныхъ клѣточекъ, благодаря какой нибудь случайности, хотя бы, напримѣръ, отъ окутыванія ихъ окисью желѣза, теряютъ свою жизнеспособность и умираютъ, подвергаясь, затѣмъ, процессу разложенія, съ которымъ, какъ мы видѣли, возможно появленіе слѣдовъ  $H_2S$  амміака и другихъ соединеній.

Самъ резервуаръ, какъ и всѣ послѣдующія приспособленія для доставки воды къ бювету, могутъ способствовать указанному процессу, такъ какъ резервуаръ герметически не изолированъ отъ доступа воздуха, а

<sup>1)</sup> L. Leriche et A. Taurne. Les sulfobactéries, leur rôle dans les eaux sulfureuses. Paris. 1903.



потому присутствіе въ немъ нѣсколькихъ гнилостныхъ бактерій вполне допустимо; засимъ, благодаря большому запасу минеральной воды въ резервуарѣ, она не только отстаивается, но, какъ это показали изслѣдованія, измѣняется на поверхности даже въ своемъ составѣ, образуя на толщину слоя въ 0,03 до 0,04 сажень, такъ называемый, кристаллическій слой, который отъ окислительнаго процесса и выдѣленій свободной  $CO_2$  является бѣднымъ желѣзомъ, углекислотой, углекислыми солями щелочныхъ земель, но зато обогащенъ солями щелочей, элементами воздуха, пылью и органическими остатками животно-растительнаго происхожденія. т. е. всѣмъ тѣмъ, что даетъ возможность вызывать въ указанномъ слоѣ гнилостное броженіе, а съ этимъ присутствіе въ немъ слѣдовъ  $H_2S$  и амміака.

Съ допущеніемъ указаннаго образованія  $H_2S$  и амміака въ кристаллическомъ слоѣ вполне объяснимо, почему указанныя соединенія появляются въ бюветѣ лишь временами.

Дѣло въ томъ, что, благодаря извѣстной разности въ удѣльныхъ вѣсахъ воды въ резервуарѣ и въ кристаллическомъ слоѣ, смѣшеніе ихъ затрудняется, почему всѣ вышеуказанныя измѣненія въ составѣ воды сохраняются только въ этомъ поверхностномъ слоѣ, безъ передачи его всему запасу въ резервуарѣ, толщина котораго отъ постояннаго прилива и отлива воды доходить до 0,03 сажень. И вотъ, когда въ силу усиленнаго расхода воды, уровень послѣдней въ резервуарѣ понижается настолько, что къ бювету начинаетъ поступать вода изъ кристаллическаго слоя, появляется и присущій ей запахъ и вкусъ, что вполне наглядно поясняется изъ разсмотрѣнія нижеслѣдующихъ таблицъ, показывающихъ высоты уровня воды въ резервуарѣ № 17 съ 12 по 16 іюля, температуру воздуха и барометрическое давленіе въ тотъ же промежутокъ времени.

ТАБЛИЦА 1.

Время наблюденій.	Высота уровня воды въ бассейнахъ источника № 17.			
	5 ч. утра.	12 ч. дня.	3 ч. дня.	7 ч. вечера.
	В ъ с а ж е н я х ъ .			
12 іюля . . . . .	0,280	0,250	0,269	0,246
13 " . . . . .	0,285	0,245	—	0,241
14 " . . . . .	0,279	0,240	—	0,240
15 " . . . . .	0,275	0,234	0,242	0,233
16 " . . . . .	0,268	0,228	0,237	0,226
17 " . . . . .	Отпускъ воды прекращенъ для поднятія уровня въ резервуарѣ.			

ТАБЛИЦА 2.

Время наблюдений.	Средн. баром.	Средн. темпер. воздуха.	Максимальн. темпер. воздуха.
9 июля . . . . .	707,3	21,4° R.	27,5° R.
10 „ . . . . .	706,2	23,0° „	30,0° „
11 „ . . . . .	703,5	23,6° „	30,5° „
12 „ . . . . .	706,8	21,4° „	27,3° „
13 „ . . . . .	709,9	20,7° „	26,3° „
14 „ . . . . .	712,6	16,0° „	25,2° „
15 „ . . . . .	715,3	18,0° „	23,8° „
16 „ . . . . .	713,2	18,1° „	24,8° „
17 „ . . . . .	710,3	20,8° „	27,5° „

Изъ представленныхъ цифръ этихъ двухъ таблицъ можно, между прочимъ, отмѣтить слѣдующія весьма важныя сочетанія.

1) Съ 9 по 12 июля барометрическое давленіе постепенно падало; среднее, какъ и максимумъ температуры, возростали, что несомнѣнно вліяло на уменьшеніе содержанія свободной  $CO_2$ , а съ этимъ и нѣкоторыхъ двууглекислыхъ солей въ водѣ въ резервуарѣ № 17, а тѣмъ естественнѣе въ кристаллическомъ его слоѣ.

2) Уровень воды въ резервуарѣ понизился настолько (0,246), что покрывалъ отверстіе воронки водопроводной трубки къ бювету всего на 0,066 саж., при какомъ положеніи вода поступала въ нее частью изъ кристаллическаго слоя.

3) Что 15 июля хотя барометръ и имѣлъ склонность къ повышенію, но количество воды въ резервуарѣ настолько уменьшилось, что уровень его стоялъ уже на отмѣткѣ 0,228 саж. (въ 12 ч.) и 0,226 саж. (7 ч. в.), при какомъ положеніи въ бюветъ могла подаваться вода только изъ кристаллическаго слоя.

Отсюда мы видимъ, что въ водѣ бювета № 17 къ послѣднему поступала вода частью или исключительно кристаллическаго слоя, бѣднаго свободной  $CO_2$  и солями двууглекислаго желѣза, но зато богатаго щелочами, мертвыми растительно-животными клѣточками, вѣроятно, уже въ періодѣ извѣстнаго разложенія, чему способствовала и болѣе повышенная температура около бювета.



При указанныхъ условіяхъ вполне понятно появленіе въ водѣ какъ запаха, такъ и особаго привкуса, который появляется оттого, что, при отсутствіи желѣза и свободной углекислоты, наличности хлористаго натра и углекислыхъ щелочей, вкусъ воды, съ такимъ содержаніемъ солей, даетъ обыкновенно впечатлѣніе неочищенной соды,—для многихъ кажущееся даже противнымъ.

Такимъ образомъ, вышеупомянутая молва о появленіи запаха и привкуса воды источника № 17 представляется дѣйствительнымъ фактомъ, съ тѣмъ счастливымъ исходомъ, что указанное явленіе проявляется очень рѣдко, выражено въ крайне слабой и не всѣми замѣчаемой формѣ и притомъ легко предотвратимой.

Въ этомъ отношеніи нѣкоторыя заграничныя воды, въ виду зарожденія бактерій даже въ трещинахъ на значительной глубинѣ, находятся въ болѣе невыгодныхъ условіяхъ и проявляютъ, не взирая на всѣ принимаемыя мѣры, болѣе рѣзкія измѣненія. Такъ въ источникахъ Evaux и Olette, благодаря разложенію глерина, вода пріобрѣтаетъ запахъ гнилыхъ яицъ; въ Arles, Neris и Bourbon l'Archambaut умершія недѣлимые краснаго глерина и его фіолетовыя разности не только придаютъ минеральной водѣ запахъ экскрементовъ, но и окрашиваютъ воду въ темный цвѣтъ. То же явленіе неоднократно замѣчалось и въ Карлсбадѣ и т. п.

Всѣ вышеизложенные факты, какъ и соображенія, высказанныя уже мною въ засѣданіи Русскаго Бальнеологическаго Общества въ г. Пятигорскѣ по вопросу объ устройствѣ запаснаго резервуара изъ стекла <sup>1)</sup>, вполне подтвердились въ 1905 г. и изслѣдованіями, произведенными въ присутствіи особой комиссіи, въ декабрѣ мѣсяцѣ того же года, при очисткѣ запаснаго резервуара источника № 17.

Такъ, первое, что бросалось въ глаза при открытіи запаснаго резервуара, былъ бѣловатый налетъ, покрывавшій поверхность минеральной воды, какъ въ отдѣленіи западной, такъ и восточной буровыхъ скважинъ. Микроскопическое и химическое изслѣдованія этого налета показали, что онъ состоитъ изъ органическихъ комочковъ, пыли и, главнымъ образомъ, изъ кристалловъ углекислаго кальція (известковаго шпата)—съ очень разнообразными плоскостями, благодаря присутствію въ растворѣ щелочныхъ солей. Всѣ эти кристаллы составляли сплошной слой въ 1—2 мм. толщиной.

Содержаніе угольной кислоты и закиси желѣза въ водѣ резервуара, взятой въ день осмотра на разныхъ глубинахъ, а именно—съ поверхности (изъ кристаллическаго слоя), на глубинѣ 0,25 арш. отъ поверхности и прямо изъ буровой, усматривается изъ слѣдующей таблицы:

<sup>1)</sup> Записка Русскаго Бальнеологическаго Общества въ Пятигорскѣ т. VI № 7, стр. 476, годъ 1904.

**Содержаніе  $CO_2$  въ резервуарѣ источника № 17 (западной буровой)  
14 апрѣля 1905 г.**

Откуда взята вода.	Всей $CO_2$ .	Свободн. $CO_2$ .	Связан. $CO_2$ .	Примѣчаніе.
	Въ граммахъ на литръ.			
1. Прямо изъ буровой.	5,8043	1,7664 (867,95)	2,0489 (1042,19)	При бар. давленіи 707,2 и суточ. дебитъ источн. 56,8 ведеръ.
2. На глубинѣ 0,25 арш. отъ поверхн. воды въ резервуарѣ . . . . .	5,6076	1,5805 (803,89)	2,0136 (1024,20)	
3. Изъ поверхностнаго слоя въ резервуарѣ.	3,8846	0,4466 (227,17)	1,7190 ( 874,37)	

**Опредѣленіе закиси желѣза ( $FeO$ ) въ № 17 (западной буровой) 24 декабря 1904 г. и 14 апрѣля 1905 г.**

Откуда взята вода.	Въ граммахъ на литръ.		Примѣчаніе.
	14 апрѣля 1905 г.	24 декабря 1904 г.	
1. Прямо изъ буровой . . . . .	0,00603	0,00641	При суточномъ дебитѣ источника: 56,8 ведеръ (14 апрѣля) и 56,9 ведеръ (24 декабря).
2. На глубинѣ 0,25 арш. отъ поверхности воды въ резервуарѣ . . . . .	0,00215	0,00255	
3. Изъ поверхностнаго слоя въ резервуарѣ . . . . .	0,00145	0,00109	

Изъ этихъ таблицъ, между прочимъ, видно, что въ кристаллическомъ слоѣ потеря свободной углекислоты доходитъ до 74%, связанной 16% и всей 33%; а закиси желѣза 83%. Потери эти сейчасъ за кристаллическимъ слоемъ уменьшаются, напримѣръ, для свободной  $CO_2$  въ 10 разъ и опредѣляется всего въ 7%, а закиси желѣза—66%.

Отсюда мы видимъ, что кристаллическій слой лишентъ почти совершенно свободной  $CO_2$ , закиси желѣза и ослабленъ содержаніемъ двууглекислыхъ соединений, т. е. тѣхъ элементовъ, которые, главнымъ образомъ, и оттѣняютъ присущій водѣ источника № 17 его нормальный остро-вя-



жущій вкусъ и слабый дубильный запахъ, и безъ которыхъ хлористыя и углекислыя соединенія щелочныхъ металловъ въ совокупности съ органическими примѣсами (въ періодѣ извѣстнаго разложенія), конечно, мѣняютъ вкусъ и запахъ воды источника.

И дѣйствительно, при пробѣ воды изъ кристаллическаго слоя комиссія наглядно убѣдилась въ перемѣнѣ воды источника № 17, какъ по вкусу, такъ и по запаху, при чемъ первый напоминалъ сильно „раковый привкусъ“ т. е. тотъ привкусъ, который многіе старожилы приписывали прежнему „коренному“ источнику № 17, имѣвшему выходъ снаружи, у края нынѣшней площадки. Такимъ образомъ, и молва о вкусѣ „коренного“ источника № 17 является тоже дѣйствительнымъ фактомъ, но, какъ мы видимъ, онъ не можетъ служить въ пользу чистоты „коренного“ источника, такъ какъ „раковый привкусъ“ служитъ признакомъ стоячей воды, сильно измѣненной, безъ  $CO_2$ , закиси желѣза, но съ большей подмѣсью всевозможныхъ нежелательныхъ примѣсей, что особенно имѣло мѣсто въ „коренномъ“ источникѣ № 17, какъ извѣстно, каптированномъ въ открытомъ колодцѣ.

Съ этимъ вмѣстѣ, просматривая приведенныя таблицы, нельзя не отмѣтить слѣдующаго очень интереснаго явленія, не разъ мною констатированнаго, а именно, что въ то время, когда потеря свободной  $CO_2$  на глубинѣ 0,25 арш. уменьшается и доходитъ всего до 7%, потеря желѣза попрежнему опредѣляется громадной цифрой—въ 66%.

Конечно, прямой зависимости въ потеряхъ  $CO_2$  и желѣза никто и не допускаетъ, но имѣя въ виду условія, при которыхъ находится вода въ резервуарѣ, трудно объяснить себѣ существующую разницу въ потеряхъ  $CO_2$  и закиси желѣза на глубинѣ 0,25 арш., и въ этомъ случаѣ, если потеря  $CO_2$  идетъ вполне послѣдовательно и поддается объясненію, то громадная потеря на глубинѣ 0,25 аршинъ, не можетъ быть объяснима однимъ окислительнымъ дѣйствіемъ кислорода воздуха, находящагося надъ водой въ самомъ резервуарѣ, такъ какъ кувелирующій слой  $CO_2$ , скопляющійся надъ поверхностью воды, охраняетъ ее отъ свободного смѣшенія съ воздухомъ.

Указанное объясненіе будетъ тѣмъ болѣе правдоподобнымъ, если вспомнить, что для осажденія изъ суточного дебита воды окиси желѣза необходимо 1.400 куб. саж. воздуха, т. е. объема, который если и не превосходитъ теоретически возможнаго растворенія его въ водѣ, то никакъ не отъ непосредственнаго соприкосновенія, а тѣмъ болѣе черезъ кувелирующій слой  $CO_2$ .

Въ виду изложеннаго, и для объясненія указаннаго явленія необходимо допустить присутствіе свободнаго кислорода уже въ водѣ, въ самой буровой скважинѣ и куда онъ, въ составѣ воздуха, притекаетъ съ почвенной водой, имѣющей, какъ извѣстно, хотя ограниченный, но все же доступъ въ буровую скважину источника № 17.

Настоящее предположеніе вполне подтвердилось осмотромъ комиссіи буровой скважины.

Какъ извѣстно, вода изъ западной скважины № 17 стекаетъ въ каптажный резервуаръ съ помощью колѣнчатой насадки, задѣланной въ устьѣ скважины. Конецъ этой насадки направленъ ко дну резервуара и вотъ, когда по всему его дну и на стѣнкахъ резервуара замѣчалось отложение окиси желѣза лишь въ формѣ тонкаго намета, непосредственно подъ концомъ насадки на днѣ резервуара, была скоплена цѣлая куча этого осадка. Такое же скопленіе окиси желѣза было констатировано и въ самой буровой скважинѣ.

Отсюда становится вполне яснымъ, что образованіе гидрата окиси желѣза происходитъ, главнымъ образомъ, въ самой скважинѣ, а такъ какъ онъ совершенно изолированъ отъ доступа воздуха изъ каптажной камеры, то единственнымъ окислителемъ могъ служить въ данномъ случаѣ кислородъ, поступающій съ почвенной водой въ скважину.

Изъ всего вышеизложеннаго не трудно сдѣлать заключеніе, что особый привкусъ и запахъ въ водѣ изъ бювета источника № 17 появляется только при поступленіи къ послѣднему кристаллическаго слоя изъ каптажнаго резервуара, что возможно лишь лѣтомъ, въ дни наиболѣе интенсивнаго и безграничнаго отпуска воды больнымъ.

Поэтому, если установить отпускъ воды изъ каптажнаго резервуара только до извѣстной отмѣтки, при которой вода кристаллическаго слоя не будетъ поступать къ бювету, есть полное основаніе допустить, что вышеуказанный привкусъ и запахъ болѣе не будутъ повторяться.

Такой порядокъ имѣетъ за собой еще то основаніе, что за исключеніемъ кристаллическаго слоя (около 800 стакановъ), все же въ наибольшей разгаръ сезона суточный расходъ воды возможенъ въ 4.000 стакановъ, т. е. такого количества, котораго при бережливомъ расходѣ воды (для чего необходимо установить автоматическій отпускъ воды и прекратить его на домъ для желудочныхъ промываній), должно безусловно хватить для питья всему числу больныхъ въ Ессентукахъ.

Въ томъ даже случаѣ, если вышеуказанный расчетъ разошелся бы съ практикой и въ кульминаціонный моментъ требованій, запасъ воды въ резервараѣ оказался бы недостаточнымъ, то его всегда и безъ вреда для больныхъ возможно будетъ покрыть водой изъ бутылокъ, какъ это съ большимъ успѣхомъ и къ удовольствію публики практикуется ими же съ водой источника № 18, что не только возможно, но, какъ это мною было доказано и исполнено, даже для дѣла желательна.

Прибѣгать къ инымъ мѣропріятіямъ, а именно къ уничтоженію органической жизни въ водѣ съ помощью очистки каптажнаго бассейна въ теченіе сезона или періодическаго спуска кристаллическаго слоя и пр. врядъ ли допустимо, такъ какъ эти манипуляціи займутъ гораздо больше времени и потому съ большей рѣзкостью отразятся на питьевомъ ре-



жимѣ воды, что, конечно, вызоветъ массу нареканій со стороны большой публики.

А съ другой стороны, можно ли съ чистой совѣстью, ради случайнаго явленія, непріятнаго только по внѣшнему впечатлѣнію и то до извѣстной степени и легко устранимаго, нести борьбу съ элементами, значеніе которыхъ въ физико-химической жизни минеральныхъ источниковъ еще такъ мало извѣстно? Убить жизнь не трудно, но не измѣнятся ли съ этимъ и свойства минеральной воды—этого могучаго фактора въ леченіи.

## **ВОДА ИСТОЧНИКА № 18 (БЮВЕТЪ № 2) ВЪ ЕССЕНТУКАХЪ, ЛИШЕННАЯ ЧАСТИ ЖЕЛѢЗА.**

Горн. инж. А. И. Дрейера.

Съ усиленнымъ прїѣздомъ больныхъ на Ессентукскую группу возросло настолько потребление минеральной воды, что въ дни наиболѣе интенсивнаго потребленія ея въ источникъ № 17, имѣющемъ въ среднемъ около 56 ведеръ суточнаго дебита, стало нехватать и взамѣнъ ея приходилось отпускать ту же воду, но въ бутылкахъ изъ запаса, заготовленнаго для экспорта.

Въ виду изложеннаго, и не взирая на то, что недостача воды источника № 17, имѣла мѣсто и можетъ повториться и въ будущемъ, хотя бы въ продолженіе одного или двухъ дней за время всего курса, а именно въ половинѣ іюля, врачи стали настойчиво требовать немедленнаго усиленія дебита источника № 17.

Управленіе водъ, которому прекрасно было извѣстно состояніе источника № 17 и все трудности, связанныя съ увеличеніемъ его дебита, особенно при существующихъ каптажныхъ устройствахъ, еще ранѣе заявленія врачей, приступило къ разрѣшенію существующаго вопроса, для чего были предприняты подготовительныя развѣдочныя работы и установлены строго научныя наблюденія за жизнью источника № 17. Вмѣстѣ съ сими, имѣя въ виду, что предпринятая работы потребуютъ время и при томъ довольно продолжительное, по моему совѣту еще въ 1905 году, Управленіе водъ, во избѣжаніе какихъ либо задержекъ во время сезона въ отпускѣ воды изъ источника № 17, предложило врачамъ рядъ временныхъ для сего мѣръ, а именно:

1) Производить отпускъ воды изъ бювета № 17 только для питья и при томъ въ размѣрѣ, прописанномъ врачами,—для чего предлагало установить автоматическій измѣрительный приборъ.



2) Для клизмъ и другихъ процедуръ не для внутренняго употребленія,—брать воду изъ источника № 18 или того же источника № 17, но изъ восточной буровой скважины и

3) Въ дни недостачи воды въ бюветъ № 17 (западн. буровой) замѣнять ее для питья той же водой, но разлитой въ бутылкахъ или замѣнять ее водой источника № 18, но пропущенной черезъ бассейнъ для уменьшенія количества желѣза. По этому поводу, тогда же, (въ 1905 г.) я писалъ <sup>1)</sup>: „такое пользованіе водой № 18, взамѣнъ немедленнаго каптажа № 17, я совѣтовалъ нѣсколько разъ; повторяю это предложеніе и сейчасъ (1905 г.) на томъ основаніи, что до окончанія детальнаго гидрогеологическаго изслѣдованія Эссенуцкой группы не нахожу возможнымъ начать въ темную вести какія либо работы въ штольнѣ источника № 17, будучи убѣжденъ, на основаніи многихъ данныхъ, что послѣдній есть капельникъ, собирающій воду съ большой площади не только расплывающихся грифоновъ, но и почвенной, при какихъ условіяхъ лишній вершокъ буровой можетъ совершенно измѣнить % отношеніе солей существующаго деривата и обратить его въ воду, совершенно негодную для врачебныхъ цѣлей.

„Кромѣ того, не совѣтую вести крайне рискованныя работы по увеличенію дебита источника № 17 потому, что есть много основаній найти на площади Эссенуцкой группы новые источники воды типа № 18, № 4, не взирая на скептизмъ профессора г. Штанге и другихъ врачей, отрицающихъ эту возможность, хотя, впрочемъ, только на основаніи того факта, что до сего времени, кромѣ существующихъ, не было открыто никакихъ другихъ источниковъ.

„Развѣдки покажутъ истину, но остаюсь при мнѣніи, что разъ на небольшой площади существуетъ рядъ источниковъ одного коренного состава, но различныхъ по типу въ выходахъ и съ незначительнымъ здѣсь дебитомъ, не взирая на громадный напоръ, съ возможностью увеличивать его до многихъ десятковъ тысячъ ведеръ съ помощью искусственной откачки, то мы имѣемъ полное основаніе найти въ этихъ мѣстахъ новые источники минеральной воды.

„Большой подземный запасъ воды въ Эссенукахъ доказывается еще тѣмъ обстоятельствомъ, что большинство колодцевъ съ почвенной водой даютъ щелочную реакцію, многіе шурфы даютъ эманацию сухого газа, и если этотъ запасъ не изливается въ рядъ поверхностныхъ грифоновъ, то по причинѣ, о которой будетъ сообщено въ послѣдующемъ докладѣ...“ <sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> Смотри мою брошюру о возможной замѣнѣ источника № 17—водой № 18 въ Эссенукахъ,

<sup>2)</sup> Предположенія мои вполне подтвердились работами геологической партіи весной этого года въ мѣстахъ мною указанныхъ, были найдены два источника: „вода изъ бу-

Не взирая, однако же, на эти временныя и вполнѣ пріемлемыя предложенія, врачи категорически отказались отъ какихъ либо по сему приглашеній, ратуя за одно лишь требованіе—„увеличить дебитъ источника № 17 безъ какой либо его замѣны водой изъ другого источника на томъ основаніи, что указанный источникъ настолько существенно отличается по химическому составу и, главнымъ образомъ, по содержанію желѣза отъ источника № 18, что замѣна одного другимъ, въ виду различнаго ихъ терапевтическаго значенія, не можетъ быть допустима“.

Вмѣстѣ съ симъ, основываясь на работахъ по изслѣдованію минеральныхъ источниковъ на Кавказскихъ минеральныхъ водахъ г. профессора Соколова, магистра формациі Волпяна и профессора г. Штанге, врачи указываютъ на существенную разницу между этими источниками въ ихъ физико-химическихъ свойствахъ, каковыя, между тѣмъ, въ настоящее время, должны служить врачамъ основнымъ началомъ при назначеніи минеральной воды для леченія.

Основанія, побуждавшія врачей предъявлять такія настойчивыя требованія къ перекаптиванію источника № 17, были мною своевременно провѣрены, но къ сожалѣнію весь трудъ остался въ Управленіи водъ безъ надлежащаго и своевременнаго распубликованія, хотя бы въ мѣстномъ Бальнеологическомъ Обществѣ. Поэтому, несмотря на то, что сейчасъ „деферрированная“ вода источника № 18 подается не только къ бювету, но и одобрена Врачебными Обществами для экспорта, тѣмъ не менѣе осталось еще много лицъ, которыя, не будучи освѣдомлены съ дѣломъ, по прежнему держатся прежнихъ требованій.

Въ виду изложеннаго, я нахожу необходимымъ вновь повторить тѣ основанія, которыя побудили меня настаивать на замѣнѣ воды источника № 17, въ минуты недостачи, отстойной водой источника № 18, а вмѣстѣ съ тѣмъ познакомить читателя съ работой комиссіи по устройству бассейна для деферрированія этой воды.

Если мы сравнимъ нежеприведенные анализы воды источниковъ №№ 17 и 18 въ Ессентукахъ, то замѣтимъ слѣдующее:

---

ровой № 2“, типа № 6 съ дебитомъ въ 36 ведеръ и „вода изъ буровой № 18“ типа № 4, съ дебитомъ въ 280 ведеръ въ сутки. Къ сожалѣнію и несмотря на всѣ мои вполнѣ своевременные протесты (смотри мой рапортъ въ Управленіи водъ 17 октября 1906 г. № 1121), источникъ № 2, благодаря неправильно поставленнымъ развѣдкамъ, прекратилъ свое существованіе



Анализы воды источниковъ №№ 17 и 18 (зап. бур.) въ Эссенукахъ.

НАЗВАНІЕ СОСТАВНЫХЪ ЧАСТЕЙ.	№ 18.	№ 17.	Разница въ содержаніи.	ПРИМѢЧАНІЕ.
Температура воды ( <i>R</i> ) . . . . .	8,5°	8,2°	+ 0,3°	Приведенные здѣсь анализы всѣ произведены въ февраль мѣсяцѣ 1905 года химикомъ управленія водъ г. Карстена. Проба воды взята въ присутствіи Комиссіи. Исслѣдованіе каждой воды велось въ двухъ пробахъ, причемъ для открытія составныхъ частей, находящихся въ небольшихъ количествахъ, служили выпарки изъ 10 и 12 литровъ.
Удѣльный вѣсъ . . . . .	1,00945	1,00898	+ 0,00047	
Сушого остатка . . . . .	9,2063	8,7220	+ 0,4843	
Угольной кислоты всей ( <i>CO</i> <sub>2</sub> ) .	6,3168	5,9908	+ 0,3260	
„ связанной ( <i>CO</i> <sub>2</sub> ) . . . . .	2,2010	2,0526	+ 0,3260	
„ свободной ( <i>CO</i> <sub>2</sub> ) . . . . .	1,9148	1,8856	+ 0,0293	
Ангид. серной кислоты ( <i>SO</i> <sub>3</sub> ) .	0,0135	0,1155	- 0,1020	
Кремн. кислоты ( <i>SiO</i> <sub>2</sub> ) . . . . .	0,0141	0,0094	+ 0,0047	
Хлора ( <i>Cl</i> ) . . . . .	2,3632	2,1817	+ 0,1815	
Брома ( <i>Br</i> ) . . . . .	0,0053	0,0052	+ 0,0001	
Іода ( <i>J</i> ) . . . . .	0,00148	0,00143	+ 0,00005	
Окси литія ( <i>Li</i> <sub>2</sub> <i>O</i> ) . . . . .	0,0024	0,0021	+ 0,0003	
„ калия ( <i>K</i> <sub>2</sub> <i>O</i> ) . . . . .	0,0171	0,0166	+ 0,0005	
„ натрія ( <i>Na</i> <sub>2</sub> <i>O</i> ) . . . . .	4,7192	4,5276	+ 0,1916	
„ кальція ( <i>CaO</i> ) . . . . .	0,2134	0,1790	+ 0,0344	
„ магнія ( <i>MgO</i> ) . . . . .	0,1314	0,0947	+ 0,0367	
„ стронція ( <i>SrO</i> ) . . . . .	0,0031	0,0022	+ 0,0009	
„ барія ( <i>BaO</i> ) . . . . .	0,0027	0,0011	+ 0,0016	
„ алюминія ( <i>Al</i> <sub>2</sub> <i>O</i> <sub>3</sub> ) . . . . .	0,0028	0,0025	+ 0,0003	
Заиси желѣза ( <i>FeO</i> ) . . . . .	0,0070	0,0064	+ 0,0006	
„ марганца ( <i>MnO</i> ) . . . . .	0,0003	0,0002	+ 0,0001	
	На 1000 куб. сант. воды по объему, въ куб. сант. отнесенной въ 0 и нормальному давленію 760.			
Угольной кислоты свободной по объему, въ куб. сант. . . . .	974,48	959,52	+ 14,96	
Угольной кислоты полусвободной по объему, въ куб. сант. . . . .	1120,10	1044,58	+ 75,52	

Приведенные анализы свидѣтельствуютъ, что оба источника по химическому составу одинаковы и разнятся лишь въ количественномъ содержаніи нѣкоторыхъ составныхъ частей, т. е. концентраціи солей, которая въ источникѣ № 18 нѣсколько сильнѣе, и разность эта въ сухихъ остаткахъ выражается въ 0,4843 грамма на литръ воды, что составляетъ 5,2%.

Затѣмъ, по отдѣльнымъ элементамъ, разность эта въ пользу источника № 18 даетъ слѣдующія цифры:

Для всей угольной кислоты ( $CO_2$ ) . . . . .	0,3260 гр., т. е. 5,1%
„ связанной „ „ . . . . .	0,1484 „ „ 6,5%
„ окиси натра ( $Na_2O$ ) . . . . .	0,1815 „ „ 3,2%
„ „ кальція ( $CaO$ ) . . . . .	0,0344 „ „ 1,6%
„ „ магнія ( $MgO$ ) . . . . .	0,0367 „ „ 2,7%.

Другія составныя части, какъ, напримѣръ,  $Br$ ,  $J$ ,  $SrO$ ,  $Al_2O_3$ ,  $SiO_2$  оказываются въ частяхъ равныхъ или съ такимъ незначительнымъ превышеніемъ въ содержаніи ( $FeO$ ,  $MnO$ ,  $BaO$ ,  $Li_2O$ ,  $K_2O$  и др.), что его можно относить къ возможной погрѣшности при анализѣ.

Съ другой стороны, источникъ № 17 отличается нѣсколько большимъ содержаніемъ сѣрнаго ангидрита, а именно на 0,1020 граммъ на литръ воды.

Если принять допускаемую погрѣшность въ химическомъ анализѣ въ 1%, то разница въ концентраціи солей обоихъ источниковъ оказывается въ среднемъ около 2%, т. е. представляетъ такую незначительную разницу, которая едва ли вліяетъ на степень ихъ диссоціации, а слѣдовательно и на терапевтическое значеніе указанныхъ источниковъ, если предположить, что фізіологическое дѣйствіе минеральной воды покоится на количествѣ свободныхъ іоновъ въ растворѣ

Этимъ и исчерпывается все различіе между обоими источниками и, какъ мы видимъ, оно совершенно не касается именно желѣза, различное содержаніе котораго въ обоихъ источникахъ служило главнымъ основаніемъ для врачей приписывать каждому изъ нихъ различное терапевтическое значеніе.

Указанное заключеніе врачей существуетъ уже давно и провѣряя исторію разработки источника № 17, становится совершенно непонятнымъ настойчивое утвержденіе, что въ источникѣ № 17 содержаніе двууглекислаго желѣза значительно меньше, чѣмъ въ № 18, когда въ дѣйствительности оно не только равно въ обоихъ источникахъ, но по временамъ въ № 17 даже превышаетъ.

Такъ при контрольномъ анализѣ, произведенномъ 24 декабря 1904 г. (въ присутствіи специальной комиссіи), оказалось:



На 1000 с.с. воды:

въ № 18 (взятой изъ буровой) . . . . .	0,0063 гр.
„ № 17 „ „ „ . . . . .	0,0064 „

Дѣйствительно, были случаи показаній большого содержанія желѣза въ источникѣ № 18, какъ, напримѣръ, по анализу 14 апрѣля 1905 г.

На 1000 с.с. воды:

въ № 18 (изъ резервуара) . . . . .	0,00968 гр.
„ № 17 (изъ буровой) . . . . .	0,00600 „

Но показанія эти не имѣютъ особаго значенія потому, что вода источника № 17 уже въ буровой претерпѣваетъ извѣстныя измѣненія, а именно—лишается части желѣза, чего нѣтъ въ восходящей струѣ источника № 18.

Таковы факты, и если до сего времени существовало мнѣнiе о томъ, что вода источника № 17 содержитъ значительно меньше желѣза, чѣмъ въ № 18, и отличается особыми физики-химическими свойствами, то такое заключенiе установлено на основанiи нѣкоторыхъ наблюденiй, на мой взглядъ, не вполне точныхъ.

Дѣло въ томъ, что пользованiе водой № 17 для врачебныхъ цѣлей началось въ то время, когда источникъ этотъ изливался въ открытый бюветный колодець, расположенный на краю площадки, нынѣ именуемой „площадкой источника № 17“.

Вода изъ этого колодца подавалась къ бювету съ помощью насоса, и естественно, что при плохой кувеляціи колодца, вода эта, смѣшиваясь въ немъ съ почвенными водами, загрязнялась, при чемъ нѣкоторыя растворимыя соли при свободномъ допускѣ воздуха подвергались окислительному дѣйствию кислорода и т. п., что въ совокупности вызвало застой воды, выдѣленіе  $CO_2$ , разложеніе бикарбонатовъ, желѣза и углекислыхъ солей, т. е. здѣсь, вѣроятно, происходили тѣ же процессы, что и въ нынѣ существующемъ сборномъ бассейнѣ источника № 17, но только въ болѣе рѣзкой степени.

Благодаря этому, минеральная вода, притекавшая въ колодець, настолько измѣнялась черезъ извѣстный промежутокъ времени въ своихъ первоначальномъ составѣ и свойствахъ, что пріобрѣтала особый „раковый привкусъ“, т. е. получалась вода, какъ это мною указано въ запискѣ „о случайномъ запахѣ и привкусѣ въ водѣ источника № 17“, застоявшаяся, отчасти даже затхлая, почти лишенная свободной  $CO_2$  и желѣза.

Въ виду изложеннаго, вполне понятно, почему въ анализахъ того времени, послужившихъ основанiемъ и для врачей, въ водѣ источника № 17 закись желѣза не превышала 0,001 гр. на литръ воды, и въ этомъ

отношеніи только аналитики Барзиновскій и Лютенсковъ въ 1876 г. указывали на содержаніе  $FeO$  въ водѣ № 17—0,0043 гр. на 1 л. воды.

То же самое повторилось и въ анализахъ послѣдующаго времени, когда, въ поискахъ за грифономъ № 17, для анализа брали капельный сборъ по длинѣ всей штольны, а съ окончаніемъ каптажа—изъ существующаго сборнаго бассейна, послѣ дневного его устоя, когда значительная часть желѣза успѣвала осѣсть. По сему поводу инженеръ Незлобинскій сообщаетъ слѣдующее: „нельзя тотчасъ по пополненію бассейна взять воду изъ него для подробнаго анализа; нужно было дать время, такъ сказать, устояться бассейну, но въ виду необходимости налива воды къ 1 мая, ко дню открытія лечебнаго сезона на Пятигорской группѣ, я могъ только одинъ разъ спустить воду бассейна, а затѣмъ 3-го мая она была набрана въ концѣ водовода и подвергнута подробнымъ химическимъ изслѣдованіямъ, давшимъ закиси желѣза—0,00220 гр. на 1 л. воды“.

Вотъ на основаніи такихъ-то анализовъ, произведенныхъ при томъ надѣ водой, уже лишенной желѣза, и составилось мнѣніе о незначительномъ содержаніи его въ источникѣ № 17, и это мнѣніе подкрѣплялось засимъ ежегодными контрольными анализами (весной, передъ открытіемъ сезона) надѣ водой изъ бюветнаго крана, къ которому вода подходила не только измѣненная въ каптажномъ резервуарѣ, но и на протяженіи всего водовода (около 50 саж.). Эти измѣненія мною уже были указаны при вопросѣ объ устройствѣ запасныхъ резервуаровъ при источникѣ № 17<sup>1)</sup>, но, въ виду важности настоящаго вопроса, позволю себѣ повторить, хотя вкратцѣ, описаніе тѣхъ главныхъ измѣненій, которымъ подвергается вода источника № 17, по выходѣ ея изъ буровой скважины.

Дѣло въ томъ, что уже въ самой буровой скважинѣ происходитъ окислительный процессъ на счетъ кислорода воздуха, раствореннаго въ водѣ, поступающей въ буровую изъ почвы.

Результатомъ такого окисленія получается выпаденіе изъ раствора части желѣза, которое съ органической слизью постепенно затѣмъ выносятся изъ скважины съ помощью буровой насадки.

Затѣмъ, съ поступленіемъ воды въ каптажной резервуаръ, она подвергается еще болѣе сильному окислительному дѣйствію, теряетъ значительную часть свободной  $CO_2$ , чѣмъ вызывается распадъ бикарбонатовъ, дальнѣйшее ихъ окисленіе и возможное обмѣнное разложеніе; подвергается дѣйствіямъ органическихъ недѣлимыхъ (животно-растительнаго порядка, бактеріи и т. п.), которыя функционируютъ какъ поглотители ( $S$ ,  $SiO_2$ ,  $Fe$ ,  $Na_2O$ ), такъ и какъ возстановители нѣкоторыхъ соединений, и, наконецъ, подвергается вліянію температуры, съ повышеніемъ которой

<sup>1)</sup> Смотри мой рапортъ отъ 14 марта 1904 г. за № 35 и Записки Русскаго Бальнеологическаго Общества въ Пятигорскѣ т. VI, № 7. 1904 года.



измѣняется физическое состояніе минеральной воды, облегчается выдѣленіе изъ нея свободнаго запаса газовъ, а съ этимъ и распадъ нѣкоторыхъ важныхъ химическихъ соединений.

Благодаря указаннымъ факторамъ и тому обстоятельству, что въ каптажномъ резервуарѣ сохраняется вода въ запасѣ, равномъ дебиту источника нѣсколькихъ сутокъ (273 ведра), не трудно будетъ предугадать, что съ выдѣленіемъ  $CO_2$  и въ присутствіи окислителей, въ резервуарѣ будетъ происходить разложеніе двууглекислой закиси желѣза и щелочей; обмѣнное разложеніе между  $CaSO_4$  и солями щелочныхъ земель; образование двойныхъ кремнекислыхъ солей, въ томъ числѣ и кремнекислой закиси желѣза и т. п., съ соответствующимъ выпаденіемъ малорастворимыхъ солей, которыя дѣйствительно и наблюдаются въ осадкахъ бассейна и кристаллическомъ слоѣ, въ формѣ  $CaCO_3$ ,  $MgCO_3$ ,  $CaSO_4$ ,  $Fe_2O_3$  и т. п.

Т А Б Л И Ц А № 1.

Содержаніе закиси желѣза (FeO) въ водѣ источника № 17 въ различныхъ мѣстахъ каптажнаго устройства.

ОТКУДА ВЗЯТА ВОДА.	Когда произведено испытаніе:							Примѣчаніе.
	11 сент. 1904 г.	24 окт. 1904 г.	2 марта 1905 г.	14 апр. 1905 г.	5 мая 1905 г.	15 мая 1905 г.	сент. 1905 г.	
	Въ граммахъ на 1000 куб. сант.							
1. Изъ буровой скважины (западной) .	—	0,0064	—	0,00603	—	—	0,0094 <sup>1)</sup>	Всѣ эти анализы произведены химикомъ управленія водъ г. Карстенсъ.
2. Изъ каптажнаго резервуара:								
а) съ поверх. слоя .	—	0,00109	—	0,00145	—	—	—	
б) съ глубины 0,25 аршинъ . . . . .	—	0,00255	—	0,000215	—	—	—	
в) съ глубины 0,9 аршинъ . . . . .	—	0,00463 <sup>1)</sup>	—	0,00390	—	—	0,00715	
3. Изъ крана къ сатуратору . . . . .	—	—	0,00189	—	0,00323	—	0,00639	
4. Изъ бюветнаго крана . . . . .	0,00514	—	—	—	—	0,0007	0,00613	
Барометр. давленіе. .	—	704,8m	712,2m	707,2m	709,0m	706,8m	709,4m	

<sup>1)</sup> Эти цифры выведены изъ подсчета.

Т А Б Л И Ц А № 2.

Содержаніе угольной кислоты (CO<sub>2</sub>) въ водѣ № 17, взтой изъ различныхъ мѣстъ каптажнаго устройства.

ОТКУДА ВЗЯТА ВОДА.	К о г д а п р о и з в е д е н о и с п ы т а н і е :				
	24 декабря 1904 г.	14 апрѣля 1905 г.	2 марта 1905 г.	20 іюня 1905 г.	3 сентября 1905 г.
	Въ граммахъ на 1000 куб. сант.				
1. Изъ буровой скважины	всей—5,9907	5,8043	—	—	—
	связ—2,0526	2,0489	—	—	—
	своб.—1,8855	1,7064	—	—	—
2. Изъ каптажнаго резервуара:					
а) съ поверхн. слоя . . .		всей—3,8846	—	—	—
	—	связ.—1,7190	—	—	—
		своб.—0,4466	—	—	—
б) на глубинѣ 0,25 арш. отъ поверхн. воды . . .		всей—5,6076	—	—	—
	—	связ.—2,0136	—	—	—
		своб.—1,5805	—	—	—
в) на глубинѣ 0,9 арш. отъ поверхн. воды . . .		всей—5,704	—	всей—5,9923	всей—5,9525
	—			связ.—2,1143	связ.—2,0685
				своб.—1,7637	своб.—1,8165
				t воды 10,5 °C.	
3 Изъ крана къ сатураторамъ . . . . .	—	—	связ.—1,7970	—	всей—5,9409
					связ.—2,0622
					своб.—1,8155
				t воды 12,75 °C.	
4. Изъ бюветнаго крана . . . . .	—	—	—	—	всей—5,8192
					связ.—2,0427
					своб.—1,7338
				t воды 16,6 °C.	
Баром. давленіе . . . . .	704,8m	707,2m	712,2m	707,0m	709,4m
Температура воздуха . . . . .	—	11,6°C.	4,4°C.	14,2°C.	22,2°C.



Такіе же процессы, конечно, происходятъ и въ подводящихъ къ бювету устройствахъ и трубкахъ и особенно въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ къ вышеуказаннымъ факторамъ присоединяется еще дѣйствіе повышенной температуры, какъ, напримѣръ, въ бюветномъ устройствѣ, гдѣ температура воздуха доходитъ лѣтомъ до  $+34^{\circ}$  С., и вода въ бюветномъ кранѣ согрѣвалась до  $+22^{\circ}$  С.

Благодаря такому положенію вещей, минеральная вода источника № 17 не только мѣняется въ общемъ свой составъ въ каптажномъ резервуарѣ, но разнится и въ различныхъ мѣстахъ по длинѣ водовода и бюветныхъ устройствъ.

И дѣйствительно, провѣряя составъ минеральной воды въ водоводѣ и каптажномъ резервуарѣ, взятой съ различной его глубины, получаемъ слѣдующія цифры содержанія въ ней желѣза и угольной кислоты. (См. табл. №№ 1 и 2 на стр. 387—388).

Изъ этихъ двухъ таблицъ видно:

1) что содержаніе  $FeO$  въ водѣ буровой скважины доходитъ отъ 0,00603 до 0,0094 граммъ на литръ воды;

2) что минеральная вода изъ буровой скважины, по мѣрѣ поступленія къ бюветному крану, измѣняется настолько въ своемъ составѣ, что лишается почти совершенно  $FeO$  и до 40 %  $CO_2$ . Указанныя измѣненія въ составѣ особенно значительны весной и лѣтомъ и уменьшаются осенью (съ 15—20 августа), съ наступленіемъ болѣе холоднаго времени;

3) что содержаніе  $CO_2$  уменьшается въ водѣ каптажнаго резервуара снизу вверхъ, и наименьшее ихъ количество замѣчается въ самомъ верхнемъ слоѣ воды, такъ называемомъ „кристаллическомъ слоѣ“ ( $1\frac{1}{2}$  до 3 вершковъ). Разность въ содержаніи  $FeO$  между верхнимъ и нижнимъ слояхъ доходитъ до 0,0053 гр. и болѣе, а  $CO_2$ —2,020 гр.;

4) что содержаніе  $CO_2$  и  $FeO$  въ водоводѣ вообще уменьшается съ постепеннымъ удаленіемъ отъ каптажнаго резервуара, и наименьшее ихъ содержаніе замѣчается у бюветнаго крана.

Наибольшая разность въ содержаніи  $FeO$  въ водѣ каптажнаго резервуара и бюветнаго крана доходитъ до 0,00571 гр., а  $CO_2$ —0,0333 гр.

5) что содержанія  $CO_2$  и  $FeO$  у бювета уменьшается съ пониженіемъ уровня воды въ каптажномъ резервуарѣ и такъ какъ лѣтомъ, въ сезонное время, благодаря значительному потребленію воды, уровень этотъ колеблется въ продолженіе дня въ большихъ границахъ, то въ это время и содержаніе  $FeO$  и  $CO_2$  въ водѣ подвергается постояннымъ измѣненіямъ, при чемъ при поступленіи къ бювету кристаллическаго слоя, содержаніе  $FeO$  падаетъ до минимума, близкаго къ нулю;

6) что кромѣ указанныхъ случаевъ, уменьшеніе содержанія  $CO_2$  въ водѣ источника № 17 происходитъ и отъ причинъ еще коренныхъ, не зависящихъ отъ каптажныхъ устройствъ, что въ совокупности понижаетъ

содержаніе желѣза въ водѣ источника № 17 у бюветнаго крана еще въ большей степени. (Смотри черт., составленный г. Карстенсъ, табл. I).

Благодаря указаннымъ явленіямъ, напримѣръ, лѣтомъ, въ сезонное время, наблюдается слѣдующая картина:

Въ день открытія сезона, 15 мая, вода изъ буровой скважины источника № 17 заполняетъ: 1) каптажный резервуаръ въ запасѣ дебита нѣсколькихъ сутокъ, слѣдовательно, измѣненной не только въ общемъ своемъ составѣ, но и въ различныхъ горизонтахъ того же резервуара, а именно отъ дна къ поверхности содержаніе  $FeO$  и  $CO_2$  въ водѣ постепенно уменьшается и 2) водоводныя трубки и приспособленія въ запасѣ нѣсколькихъ ведеръ, но благодаря двухдневному устою—минеральной водой, лишенной  $FeO$  и  $CO_2$  до минимума.

Поэтому проба, взятая 15 мая изъ бюветнаго крана, для производства контрольнаго анализа, даетъ обыкновенно минимальное количество закиси желѣза и, напримѣръ, въ настоящемъ году она равнялась всего  $0,001 \times 0,7 \times 4 = 0,0028$  гр. на 1 литръ воды.

Между тѣмъ, какъ извѣстно, этотъ контрольный анализъ служить не только показаніемъ состава вообще воды № 17, но и базисомъ для врачей въ продолженіе всего лѣта; въ дѣйствительности же онъ опредѣляетъ составъ лишь нѣкоторой части минеральной воды, находящейся въ водоводѣ и потому, какъ только съ началомъ отпуска воды больнымъ къ бюветному крану начнетъ подступать вода изъ нижняго горизонта каптажнаго резервуара, содержаніе начнетъ сразу повышаться, и такое положеніе будетъ сохраняться до того времени, пока расходъ воды изъ бюветнаго крана не будетъ превышать суточного дебита источника.

Засимъ, какъ только наступитъ указанный періодъ и къ бюветному крану начнетъ подступать вода изъ буровой скважины въ смѣси съ водой изъ каптажнаго резервуара, то содержаніе  $FeO$  въ водѣ начнетъ быстро понижаться и опять-таки до момента, пока расходъ воды не уменьшится до размѣра дебита источника.

Въ слѣдующіе дни указанныя явленія будутъ протекать въ томъ же порядкѣ, но только съ тѣмъ различіемъ, что съ увеличеніемъ потребленія воды (благодаря пріѣзду больныхъ) указанные промежутки съ колебаніями въ содержаніи  $FeO$  будутъ наступать скорѣе и, наконецъ, когда суточное потребленіе воды уже не будетъ уравниваться дебитомъ источника и, слѣдовательно, въ каптажномъ резервуарѣ вода будетъ отстаиваться только въ продолженіе ночи, то общее содержаніе въ водѣ  $FeO$  во всѣхъ частяхъ каптажнаго и бюветнаго устройствъ начнетъ повышаться, за исключеніемъ кристаллическаго слоя, въ которомъ содержаніе  $CO_2$  попрежнему останется минимальнымъ.

Указанныя колебанія въ содержаніи  $FeO$  въ продолженіе сутокъ могутъ быть приблизительно изображены *графически слѣдующимъ образомъ* (см. табл. черт. I).



Изъ этого графическаго чертежа мы видимъ, что нѣтъ ни одного почти промежутка въ продолженіе сутокъ, при которомъ содержаніе въ водѣ закиси желѣза,  $CO_2$  и нѣкоторыхъ другихъ солей было между собой тождественно.

Наоборотъ, во время отпуска воды больнымъ, колебанія въ содержаніи закиси желѣза и угольной кислоты бываютъ наиболѣе рѣзкія, и при томъ днемъ они достигаютъ своей кульминаціонной высоты и только съ 7 ч. вечера, съ прекращеніемъ отпуска воды, вплоть до утра слѣдующаго дня, когда уровень воды въ бассейнѣ начинаетъ вновь повышаться, содержаніе желѣза начинаетъ уменьшаться постепенно, безъ скачковъ.

Такія же колебанія замѣчаются въ содержаніи  $CO_2$  и въ температурѣ минеральной воды, вытекающей изъ бюветнаго крана, что зависитъ отъ различной прогреваемости частей водовода и бюветныхъ приспособленій.

Такъ, 11 іюня 1904 г., въ моментъ появленія запаха въ водѣ источника № 17, температура въ каптажномъ резервуарѣ была  $+10^{\circ},2$  С., въ бюветномъ же кранѣ  $+22^{\circ},4$  С. Измѣренія, сдѣланныя съ этой цѣлью 3 сентября 1905 г., показали, что когда вода въ каптажномъ резервуарѣ имѣла температуру  $+10^{\circ},5$  С., въ водоводѣ  $+12,75^{\circ}$  С., а въ бюветномъ кранѣ  $+16,6^{\circ}$  С. Опредѣленія температуры лѣтомъ 1905 г., начиная съ 23 іюня, показали, что температура воды восточной струи № 17 у бювета мѣняется отъ  $+15,45^{\circ}$  С до  $+20^{\circ},4$  С., а западной струи отъ  $+15,6^{\circ}$  С. до  $+19,7^{\circ}$  С. Всѣ эти цифры находились въ прямой зависимости отъ температуры воздуха.

Такимъ образомъ, мы видимъ, что мнѣніе о незначительномъ содержаніи закиси желѣза въ водѣ источника № 17 установлено не по наблюденіямъ, такъ сказать, надъ коренной водой, вытекающей изъ буровой скважины, а истекающей изъ бюветнаго крана, уже сильно видоизмѣненной и постоянно мѣняющейся въ своемъ составѣ, вслѣдствіе чего и результаты всѣхъ этихъ изслѣдованій не имѣютъ даже частнаго значенія и ни въ коемъ случаѣ не могутъ служить основаніемъ для какихъ-либо заключеній о составѣ воды источника № 17. Поэтому и всѣ работы аналитиковъ надъ водой, вытекающей изъ бюветнаго крана, не имѣютъ въ данномъ вопросѣ не только никакого практическаго значенія, но могутъ привести наблюдателя къ самымъ ошибочнымъ выводамъ.

И дѣйствительно, представимъ себѣ положеніе аналитика, который для опредѣленія режима источника № 17 установитъ рядъ физико-химическихъ наблюденій, пользуясь для этого водой, вытекающей изъ бюветнаго крана. Провѣряя, на примѣръ, въ продолженіе сутокъ или большаго числа времени, содержаніе въ водѣ закиси желѣза, аналитикъ получитъ показанія съ такими колебаніями, которыя должны поставить его въ полное недоумѣніе, такъ какъ за исключеніемъ барометра, который къ этому времени можетъ стоять твердо на одномъ показаніи, у него не

будетъ ни одного помощника въ разъясненіи указанныхъ колебаній. Въ виду сего аналитику, не знающему дѣйствительную причину этихъ колебаній, придется остановиться на мысли, что составъ воды источника № 17 очень измѣнчивъ и что колебанія эти происходятъ отъ какихъ-то „внутреннихъ“ причинъ.

Въ томъ же случаѣ, когда аналитикъ ограничится однимъ только испытаніемъ въ продолженіе сутокъ, то въ зависимости отъ времени его производства (часа, дня и мѣсяца) получатся весьма разнообразныя показанія.

Такъ, напримѣръ, ежедневныя показанія въ 6 часовъ утра содержанія желѣза въ водѣ бюветнаго крана будутъ въ началѣ мая довольно близки между собой, но съ большей разницей, если ихъ сравнивать съ такими же показаніями за іюль, августъ и сентябрь мѣсяцы, въ виду значительнаго дневного расхода воды и наблюдаемаго вообще повышенія содержанія желѣза къ осени.

Въ томъ же случаѣ, если аналитикъ не будетъ при ежедневныхъ испытаніяхъ придерживаться опредѣленнаго часа, а будетъ брать воду для анализа въ произвольные часы, то получитъ рядъ самыхъ разнообразныхъ показаній, которыя установятъ у него мнѣніе о крайнемъ непостоянствѣ химическаго состава воды источника № 17, чего между тѣмъ въ дѣйствительности не существуетъ.

Такое положеніе вещей подтверждается отчасти изслѣдованіями, произведенными лѣтомъ 1905 года г. Ренгартеномъ.

Къ большому сожалѣнію, изслѣдованія эти велись безъ надлежащихъ указаній, почему не разрѣшаютъ много вопросовъ крайне цѣнныхъ для выясненія физико-химическихъ свойствъ источниковъ, но тѣмъ не менѣе г. Ренгартенъ даетъ слѣдующія заключенія по источникамъ №№ 17 и 18 <sup>1)</sup>.

1) „№ 17 постоянная струя изслѣдовалась 48 разъ съ 24 мая по 30 августа. Этотъ источникъ показывалъ все время очень значительное содержаніе закиси желѣза. Въ началѣ изслѣдованія (въ концѣ мая) замѣчалось сильное колебаніе, содержаніе дошло до *minimum*'а въ 0,0083 гр. на литръ; затѣмъ оно сразу поднимается и съ очень большими уклоненіями (къ концу нѣкоторое увеличеніе) держится все время около 0,0110 гр. на литръ“.

2) „№ 17 западная струя изслѣдовалась параллельно восточной струѣ; колебаніе содержанія *FeO* очень значительно. Когда уровень воды въ бассейнѣ сильно понижается, какъ, напримѣръ, 19 іюня, количество *FeO* спускалось до 0,0020 гр. на литръ; въ срединѣ августа количество *FeO* сильно начинаетъ увеличиваться и съ средняго 0,0035 гр. повышается къ концу августа до 0,0063 гр. на литръ“.

3) „№ 18 изслѣдовался съ 23 мая по 30 августа 49 разъ. Количе-

<sup>1)</sup> Смотри табл. I, рис. 1.



ство  $FeO$  неуклонно съ небольшими колебаніями повышалось; такъ 0,0052 гр. на литръ было въ концѣ мая и 0,0103 гр. въ концѣ августа. Всѣ эти изслѣдованія производились около 10 час. утра; съ цѣлью выяснитъ не вліяетъ ли на количество  $FeO$  въ источникахъ время сутокъ, нѣсколько разъ опредѣлялось содержаніе закиси желѣза въ 10 час. утра и въ 5 ч. вечера того же дня. Разницы никакой не получилось <sup>1)</sup>, только въ западной струѣ № 17 содержаніе закиси желѣза колебалось съ уровнемъ воды въ бассейнѣ.

Всѣ опредѣленія на содержаніе закиси желѣза велись изъ ихъ бассейновъ“.

Такое же разнообразіе въ результатахъ могутъ дать и наблюденія съ физическими свойствами воды у бюветнаго крана.

Какъ извѣстно, въ послѣднее время, въ ущербъ химическому составу, стали придавать физическимъ свойствамъ минеральной воды особенно важное терапевтическое значеніе, не взирая на то, что сторона эта еще совершенно темная и не освѣщена какими-либо строго клиническими наблюденіями.

Во всякомъ случаѣ мѣриломъ съ указанной точки зрѣнія драгоценныхъ свойствъ воды служить величина осмотического давленія, которое согласно опытамъ Вантъ-Гоффа, Эвагадрó и др., подчиняется слѣдующимъ законамъ:

1) При опредѣленной температурѣ величина осмотического давленія опредѣленного раствора пропорціональна его концентраціи и обратно.

2) Осмотическое давленіе раствора равняется въ суммѣ осмотическихъ давленій составныхъ его частей и

3) Осмотическое давленіе не зависитъ отъ свойства составныхъ частей, а исключительно отъ числа находящихся въ растворѣ молекулъ.

Поэтому, если аналитикъ, для нахождения указаннаго давленія, обратится къ опредѣленію точки замерзанія воды, взятой изъ бюветнаго крана, то въ силу всего ранѣе высказаннаго встанетъ цѣлый рядъ факторовъ, которые совершенно исказятъ результаты опредѣленій, а съ этимъ и дѣйствительныя свойства коренной воды источника.

И дѣйствительно, изъ бюветнаго крана вытекаетъ вода въ каждое данное время (лѣтомъ) съ различной концентраціей, температурой, съ различнымъ содержаніемъ угольной кислоты и даже составомъ. Поэтому при опредѣленіи точки замерзанія воды, напримѣръ, лѣтомъ въ 10 час. утра, когда къ бюветному крану подходитъ вода изъ нижнихъ слоевъ каптажнаго резервуара, слѣдовательно, съ наибольшимъ количествомъ солей въ растворѣ, осмотическое давленіе должно быть наибольшее и, наоборотъ, въ тотъ же день, около 12 ч. дня, въ разгаръ усиленнаго от-

<sup>1)</sup> Очевъ понятно, такъ какъ каптажные резервуары источниковъ № 18 и № 17 восточной буровой сравнительно не велики, и потребленіе воды настолько ограничено, что послѣдняя поступаетъ къ бювету всегда съ одного горизонта.

пуска воды, когда къ тому же крану поступаетъ вода верхняго горизонта резервуара и частью даже кристаллическій слой, слѣдовательно съ сильно убавленнымъ числомъ молекулъ, то указанное давленіе будетъ наименьшимъ, при чемъ въ промежуткахъ между этими наблюденіями, встанетъ цѣлый рядъ показаній для точекъ замерзаній, величина которыхъ будетъ зависѣть отъ степени концентраціи подходящаго къ крану раствора и содержанія въ немъ угольной кислоты.

Въ этомъ отношеніи на пониженіе точки замерзанія будетъ имѣть особенное значеніе содержаніе въ водѣ угольной кислоты, тысячныя доли грамма которой, какъ извѣстно, понижаютъ ее на нѣсколько градусовъ.

Наименьшее вліяніе на степень осмотического давленія оказываютъ степень согрѣваемости раствора и его составъ, измѣняющійся въ силу обмѣннаго разложенія солей, уже въ каптажномъ резервуарѣ.

Такимъ образомъ, мы видимъ, что не только единичныя измѣренія воды изъ бюветнаго крана не могутъ служить мѣриломъ для опредѣленія физическаго состоянія коренной воды № 17, но и цѣлый рядъ ихъ, производимыхъ при аналогичныхъ условіяхъ по времени, такъ какъ вода изъ бюветнаго крана во всѣхъ отношеніяхъ и во всякое время существенно отличается отъ воды, истекающей изъ буровой скважины.

Въ виду изложеннаго, для меня совершенно непонятны результаты изслѣдованій магистра формаціи г. Волпяна, отнесенныхъ къ водѣ источника № 17. Такъ, въ брошюрѣ своей „экспериментальное изслѣдованіе физико-химической энергіи Кавказскихъ минеральныхъ водъ“ онъ говоритъ: „Походная лабораторія со всѣми необходимыми приборами устраивалась въ непосредственной близости отъ бюветовъ; вода изъ крана быстро нацѣживалась въ предварительно хорошо охлажденный сосудъ...; желая выяснитъ степень колебанія въ динамическихъ свойствахъ воды, нами изслѣдовались криоскопическія свойства воды, непосредственно взятой изъ крана бювета“ и т. п.

Изъ приведенныхъ выдержекъ ясно, что г. Волпянъ бралъ для своихъ изслѣдованій не коренную воду источника № 17, а исключительно изъ бюветнаго крана, какъ извѣстно, крайне измѣнчивую въ своемъ составѣ.

Поэтому, постоянство въ показаніяхъ точекъ замерзанія указанной воды было возможно только при условіяхъ производства изслѣдованій въ строго опредѣленное время дня и только въ промежуткахъ двухъ-трехъ дней, такъ какъ вода въ бюветномъ кранѣ мѣняется не только по днямъ, но и въ каждый промежутокъ времени въ продолженіе одного и того же дня.

Объ указанномъ порядкѣ производства изслѣдованій г. Волпянъ ничего въ своей брошюрѣ не говорилъ, но подтверждаетъ: „что величина пониженія температуры замерзанія опредѣлялась средняя изъ 3—4 болѣе или менѣе согласныхъ между собой опытовъ, и что бывали случаи



рѣзкихъ колебаній, доходящіе до  $0,1^{\circ}$  (?), которые никоимъ образомъ невозможно было объяснить случайными отступленіями въ технику метода...“.

Въ виду изложеннаго, мы имѣемъ полное основаніе допустить, что г. Волпянъ для опредѣленія средней величины пониженія температуры замерзанія бралъ результаты отдѣльныхъ опытовъ съ большимъ произволомъ, почему и выводы его по вопросу объ осмотическомъ давленіи являются ничуть не обоснованными, а слѣдовательно и невоспріемлемыми при установленіи терапевтической стоимости воды, даже изъ бюветнаго крана.

И, дѣйствительно, величина пониженія температуры замерзанія, по которой опредѣляютъ величину осмотическаго давленія, пропорціональна числу граммъ молекулъ въ литрѣ, поэтому опредѣленія осмотическаго давленія на основаніи среднихъ величинъ, какъ составленныхъ изъ показаній громадной разницы и при томъ воды только изъ бюветнаго крана, не могутъ выразить дѣйствительной степени присущей раствору диссоціаціи и, слѣдовательно, значенія коренной воды источника № 17 въ терапевтическомъ отношеніи, какъ совершенно разной по концентраціи, температурѣ, содержанію  $CO_2$  отъ воды, вытекающей изъ бюветнаго крана, на что, какъ это видно изъ отчета, г. Волпянъ не обратилъ вниманія.

Между тѣмъ, то или другое содержаніе свободной  $CO_2$  существенно вліяетъ на терапевтическое значеніе раствора и тѣмъ, что переводитъ углекислыя соединенія щелочей въ двууглекислыя, столь важныя для организма и поэтому, если, напримѣръ, въ растворѣ съ содержаніемъ 0,0589 гр. молекулъ  $CO_2$  переводится въ двууглекислыя соли 0,353 гр. молекулъ  $MgCO_3$ , а при содержаніи 0,0698 гр.  $CO_2$ —0,379 гр. молекулъ  $MgCO_3$ , то естественно нельзя и устанавливать какое-нибудь опредѣленное терапевтическое значеніе по нѣсколькимъ опредѣленіямъ для воды изъ бюветнаго крана, когда содержаніе въ ней  $CO_2$  мѣняется въ продолженіе дня отъ 0,4466 гр. до 1,7637 граммъ, или приравнивать ее къ коренной водѣ источника, когда содержаніе въ нихъ  $CO_2$  разнится на 1,4389 гр. на литрѣ.

Ту же ошибку, на мой взглядъ, дѣлаетъ и профессоръ Штанге при опредѣленіи концентраціи источника № 17, такъ какъ опредѣленія эти велись безъ надлежащей программы и изъ бюветнаго крана.

Узнавъ о производствѣ указанныхъ опытовъ, я, на основаніи всего ранѣе указаннаго, былъ вполнѣ убѣжденъ, что опредѣленія г. Штанге дадутъ самыя разнорѣчивыя показанія по концентраціи и потому былъ нѣсколько удивленъ, когда узналъ, что изслѣдователь получилъ рядъ столь аналогичныхъ показаній по концентраціи воды изъ бюветнаго крана, что сталъ совершенно отвергать дериватное происхожденіе источника № 17 и относить его къ коренному, самостоятельному грифону.

Держась совершенно противоположнаго мнѣнія и не имѣя основаній въ то же время не довѣрять точности опредѣленій г. Штанге, мнѣ пришлось остановиться лишь на мысли, что и въ данномъ случаѣ совпаденія одинаковыхъ концентрацій—было вліяніемъ случайнымъ, вполне допустимымъ для воды изъ бюветнаго крана.

Настоящее предположеніе вполне подтвердилось изслѣдованіями, которыя были произведены лѣтомъ 1906 года г. Ренгартенемъ. Изъ цѣлага ряда ежедневныхъ опредѣленій концентрацій съ помощью рефрактометра, которымъ пользовался для своихъ опредѣленій и г. Штанге, изслѣдователь нашелъ, что колебанія въ концентраціи источника № 17—западной струи были постоянны и достигали отъ 19,0 до 19,35, при чемъ колебанія эти „обусловливались высотой уровня воды въ каптажномъ резервуарѣ“ (смотри таб черт. I).

Такимъ образомъ, мы видимъ, что мнѣніе практикующихъ врачей о томъ, что источникъ № 17 отличается отъ № 18 не только крайне незначительнымъ содержаніемъ  $FeO$ , но обладаетъ еще специальными физико-химическими свойствами, которыми „обусловливается особенная цѣнность этого источника въ терапевтическомъ отношеніи“—является ошибочнымъ, какъ основанное на невѣрныхъ заключеніяхъ гг. изслѣдователей, относившихъ все выводы изъ наблюденій надъ измѣненной бюветной водой къ коренному выходу.

Помимо того, даже при правильной постановкѣ опредѣленій, выдѣлять коренную воду источника № 17 въ лечебномъ отношеніи, на основаніи только физико-химическихъ наблюденій, врядъ ли допустимо, такъ какъ до настоящаго времени, за неимѣніемъ клиническихъ наблюденій, вопросъ о значеніи физико-химическихъ свойствъ воды въ лечебномъ отношеніи не разрѣшенъ положительно даже за границей, гдѣ до сего времени руководствуются для показаній, главнымъ образомъ, только химическимъ составомъ минеральной воды.

Разъ это такъ, то и намъ надлежитъ слѣдовать указанному пути и при вопросѣ о значеніи нашихъ источниковъ входить пока въ разсмотрѣніе ихъ химическаго состава.

Поэтому, сравнивая химическіе анализы источниковъ №№ 17 и 18, необходимо придти къ заключенію объ ихъ тождественности, и если врачи изъ опытныхъ данныхъ находятъ особое терапевтическое значеніе воды № 17 изъ бюветнаго крана, то для полученія тѣхъ же врачебныхъ свойствъ отъ воды № 18 необходимо сдѣлать и для послѣдней такое же бюветное устройство, т. е. бассейнъ, извѣстнаго протяженія водовода и т. п., иначе сказать, вызвать къ дѣятельности тѣ факторы, съ помощью которыхъ коренная вода источника № 17 лишается  $FeO$ , части углекислоты и нѣкоторыхъ солей.

Все это не только возможно достигнуть, но и внести въ устройство такія приспособленія, при которыхъ воды № 17 и № 18 являлись бы болѣе



цѣнными въ терапевтическомъ отношеніи, а именно сохраняли бы постоянную температуру, концентрацію, свободную  $CO_2$  и всю наличность двууглекислыхъ солей, чего при существующемъ бюветномъ устройствѣ не можетъ быть достигнуто.

Таковы были основанія, побуждавшія меня настаивать на замѣнѣ воды источника № 17, въ минуты ея недостачи, водой источника № 18, и предложеніе это казалось мнѣ еще болѣе осуществимымъ и восприемлемымъ послѣ ряда испытаній, произведенныхъ въ лѣто 1905 г., надъ водой источника № 18, пропущенной черезъ особый „отстойный“ резервуаръ, специально устроенный для полученія „обезжелѣзистой“ воды источника № 18. Изъ этихъ опытовъ, между прочимъ, выяснилось, что въ то время, когда въ водѣ, поступающей къ бювету прямо изъ колодца № 18, оказалось закиси желѣза отъ 0,0070 до 0,0072 g/l. то въ той же водѣ, но пропущенной еще черезъ „отстойный“ резервуаръ, содержаніе колебалось въ предѣлахъ между 0,0049 до 0,0033 g/l., при постоянномъ показаніи рефрактометра—19,55.

Такія положительныя показанія въ „отстойной“ водѣ, сохранявшей къ тому (за исключеніемъ  $FeO$ ) всѣ свои первоначальныя свойства и составныя части, убѣдило въ лѣто 1906 г. нѣкоторыхъ врачей направлять больныхъ къ новому бювету, и такъ какъ результаты при пользованіи этой водой оказались прекрасными, то въ концѣ сезона явилось уже такъ много сторонниковъ такой „обезжелѣзистой“ воды источника № 18, что Общество врачей, практикующихъ на Кавказскихъ минеральныхъ водахъ, сдѣлало постановленіе (въ засѣданіи 15 іюля 1906 г.) о веденіи этого процесса въ большомъ масштабѣ, съ цѣлью полученія большихъ количествъ воды, для примѣненія ея, какъ на мѣстѣ потребленія, такъ и для сбыта въ экспортъ. Вмѣстѣ съ симъ, заинтересовавшись новой водой, профессоръ г. Завьяловъ и докторъ Радкевичъ обратились съ просьбой въ Управленіе водъ выслать имъ указанную воду въ Одессу и Москву для клиническихъ испытаній.

Идя на встрѣчу такому желанію, Управленіе водъ, осенью того же года, поручило особой комиссіи выработать проектъ устройства наиболѣе рациональнаго „отстойнаго“ бассейна съ суточнымъ запасомъ воды, достаточнымъ для всего числа больныхъ, при переводѣ ихъ въ минуту недостачи воды въ источникѣ № 17 къ новому бювету. Вмѣстѣ съ симъ ставилось въ условіе, чтобы дефферированіе  $FeO$  происходило безъ существенныхъ другихъ измѣненій въ составѣ воды, и чтобы содержаніе закиси желѣза въ „отстойной“ водѣ равнялось содержанію ея въ водѣ изъ бювета источника № 17.

Опуская излишнія подробности въ ходѣ работъ указанной комиссіи, укажемъ, что изъ цѣлага ряда опытовъ надъ дефферированіемъ воды № 18 было установлено слѣдующее:

## Т А Б Л И Ц А 1.

## Источникъ № 18.

Время испытанія.	20/XI 9 час. утра.		21/XII 9 ч. у.	22/XII 9 ч. у.	Примѣчаніе.
	Грифъ.	Опыт. резервуаръ.	Опыт. резервуаръ.	Опыт. резервуаръ.	
Сухой остатокъ .	9,2620	9,2450	9,2390	9,2310	Резервуаръ наполнялся 19/XII 1906 г. съ 4 ч. 40 м. до 9 ч. 10 м. вечера. Вода бралась для изслѣдованія на глубинѣ 1—1,5 вершк. отъ поверхности воды въ резервуаръ.
$CO_2$ всей. . . . .	6,1223	6,0437	5,9251	5,7738	
$CO_2$ связанной . .	2,1963	2,1913	2,1870	2,1822	
$CO_2$ свободной . .	1,7297	1,6611	1,5521	1,4094	
$SO_3$ . . . . .	0,0120	0,0116	0,0091	0,0080	
$Cl$ . . . . .	2,3840	2,3838	2,3827	2,3819	
$CaO$ . . . . .	0,2133	0,2109	0,2088	0,2016	
$MgO$ . . . . .	0,1382	0,1309	0,1351	0,1322	
$FeO$ . . . . .	0,0085	0,0053	0,0034	1,0023	
$t^{\circ}$ . . . . .	+ 7,0 <sup>o</sup>	—	+ 5,4 <sup>o</sup>	+ 5,5 <sup>o</sup>	
Барометр. въ мм.	702,4	—	708,8	713,5	

1) Что въ герметически закрытомъ резервуарѣ съ постоянной внутри температурой вода № 18 теряетъ избытокъ своего желѣза до средняго содержанія его въ источникѣ № 17 въ продолженіе 1½ сутокъ.

2) Въ тотъ же промежутокъ времени и при тѣхъ же условіяхъ изъ раствора выдѣляется до 4%  $CaO$  и  $MgO$  и теряется связанной  $CO_2$ —отъ 1,5 до 2%, а свободной  $CO_2$ —отъ 10 до 18% и

3) Содержаніе хлористыхъ и углекислыхъ солей оставалось безъ измѣненія, и потеря связанной  $CO_2$  происходила исключительно на счетъ выпадающихъ углекислыхъ и углекислой закиси желѣза.

Однако же, пользованіе такой водой, отстойной въ продолженіе 1½ сутокъ, не представлялось возможнымъ въ виду сильной мути отъ присутствія въ ней суспендированной гидроокиси желѣза, крайне медленно осаждающейся изъ раствора въ присутствіи другихъ солей.

Муть эта осаждалась совершенно, до полной прозрачности воды, только по прошествіи 2½ сутокъ, къ каковому времени потеря свободной  $CO_2$  доходила до 20%;  $CaO$  и  $MgO$  до 6%, а  $FeO$  до 80%.

Такъ какъ употребленіе отстойной воды не было возможно до полнаго осажденія въ ней мути, то, волей неволей, приходилось мириться съ



потерей свободной  $CO_2$ , впрочемъ, не особенно ощутительной, такъ какъ по абсолютному содержанию  $CO_2$  въ остойной водѣ остается его почти столько же, сколько въ бюветной водѣ западной струи № 17.

Такимъ образомъ, въ концѣ третьихъ сутокъ отстойная вода имѣла слѣдующій составъ:

Сухого остатка . . . . .	9,2810 g/l.
$CO_2$ —всей. . . . .	5,7738 „
$CO_2$ —связанной. . . . .	2,1822 „
$CO_2$ —свободной. . . . .	1,4094 „
$SO_3$ . . . . .	0,0080 „
$Cl$ . . . . .	2,3819 „
$CaO$ . . . . .	0,2016 „
$MgO$ . . . . .	0,1322 „
$FeO$ . . . . .	0,0023 „

т. е. весьма близкій къ составу воды № 17 изъ бюветнаго крана.<sup>1</sup>

Въ виду изложеннаго, приходилось устроить такой резервуаръ, который давалъ бы ежедневно опредѣленное количество воды, но непременно отстоенной въ продолженіе 3-хъ дней. Задача эта весьма удачно была разрѣшена комиссіей <sup>1)</sup>, предложившей для этого устроить резервуаръ въ три отдѣленія, соединяющихся между собой водосливными трубками, и съ слѣдующимъ порядкомъ ихъ наполненія. Въ первый день заполнялось первое отдѣленіе, непосредственно изъ источника; во второй день—второе отдѣленіе отстойной водой изъ перваго отдѣленія, которое въ свою очередь—вновь водой изъ источника. На третій день—третье отдѣленіе отстойной водой изъ втораго отдѣленія; это послѣднее—водой изъ перваго отдѣленія, которое вновь наполняется водой изъ источника и т. д.

Настоящій проектъ, одобренный Врачебно-Техническимъ Комитетомъ, оказался исполненнымъ въ натурѣ въ слѣдующемъ видѣ: (смот. тб. черт. II).

Одинъ общій резервуаръ (А), размѣрами снаружи  $2,14 \times 0,82 \times 0,50$  сажень, раздѣленъ внутри двумя поперечными перегородками (аа) на 3 отдѣленія-камеры (I, II и III), сообщающіяся между собой водосливными оловянными трубами въ  $1\frac{1}{2}$ ". Трубки эти не доходятъ до дна камеръ на 0,08 сажени, съ той цѣлью, чтобы образовать нейтральный слой, въ которомъ могъ бы скопляться осадокъ  $FeO_3$  и другія случайныя примѣси въ водѣ. Каждая камера внутри имѣетъ размѣры  $0,58 \times 0,58 \times 0,38$  сажень, при чемъ наполненіе ихъ водой производится только до горизонта 0,32 сажени, почему при существованіи на днѣ нейтральнаго слоя въ 0,03 сажени, объемъ полезной воды въ каждомъ отдѣленіи является равнымъ  $(0,58 \times 0,58 \times 0,29) = 0,098$  куб. сажень, каковой

<sup>1)</sup> По предложенію доктора Паренаго.

объемъ воды соотвѣтствуетъ 78 ведамъ, какъ разъ тому количеству воды источника № 18, который остается неутилизированнымъ.

Резервуаръ выстроенъ изъ кирпича на цементномъ растворѣ, тщательно оштукатуренъ внутри и снаружи цементомъ. Каждая камера перекрыта бетоннымъ сводомъ, а съ передней стороны подъ каждымъ сводикомъ вставлено стекло для наблюденія; внутри каждая камера освѣщается электрической лампочкой. Камеры совершенно герметичны; избытокъ  $CO_2$ , выдѣляющійся изъ воды, имѣетъ выходъ только черезъ сифонныя трубки. вставленные въ сводахъ. Черезъ эти же трубки въ камеры попадаетъ и воздухъ, но при этомъ онъ очищается черезъ гигроскопическую вату, вложенную въ расширенную часть сифонной трубки. Каждая камера снабжена стекляннымъ водоуказателемъ, служащимъ одновременно и тропленомъ, а также спускнымъ краномъ для выпуска воды при чисткѣ резервуара. Вода изъ источника № 18 подается въ первую камеру резервуара по оловянной трубкѣ, уложенной въ землѣ; изъ третьей же камеры, уже вполнѣ отстойная вода падаетъ съ помощью такихъ же трубъ къ бювету, названному № 2, въ отличіе отъ бювета № 1, установленному у самаго источника.

Резервуаръ помѣщенъ въ особой пристройкѣ, сложенной изъ кирпича и перекрытой бетонными сводиками на желѣзныхъ балкахъ.

Измѣненія въ составѣ отстойной воды изъ новаго резервуара оказались значительно меньшими, чѣмъ при испытаніяхъ въ опытномъ бассейнѣ, что видно изъ прилагаемыхъ анализовъ.

#### Источникъ № 18.

	Бюветъ № 1.	Бюветъ № 2.	Потеря при отстаиваніи.	Примѣчаніе.
	На литръ воды граммовъ.			
Сухой остатокъ . . . . .	9,2720	9,2560	—	Наборъ воды для анализовъ произведенъ 4 го іюня 1907 г.
$CO_2$ всей . . . . .	6,3163	6,0694	4%	
$CO_2$ свободной . . . . .	1,9085	1,6674	13%	
$CO_2$ связанной . . . . .	2,2039	2,2010	—	
$CaO$ . . . . .	0,2173	0,2160	0,6%	
$MgO$ . . . . .	0,1309	0,1292	1,3%	
$FeO$ . . . . .	0,0105	0,0020	80%	
$Na^2CO_3$ . . . . .	4,5410	4,5392	—	
$Cl$ . . . . .	2,3934	2,3911	—	
$SO_3$ . . . . .	0,0054	0,0050	—	



Въ настоящее время „обезжелѣзистой“ водой источника № 18 пользуются не меньше, чѣмъ водой № 17, и большинство врачей придаютъ ей вполне заслуженное самое серьезное значеніе. Такимъ образомъ, разрѣшился вопросъ о пополненіи недостатка воды въ источникъ № 17 безъ „насильственнаго“ его перекаптиванія, которое безъ самыхъ тщательныхъ изслѣдованій и развѣдокъ привело бы его къ гибели.

# ГОРНОЕ ХОЗЯЙСТВО, СТАТИСТИКА, ИСТОРИЯ И САНИТАРНОЕ ДѢЛО.

## НОВОСТИ ИНОСТРАННАГО ГОРВАГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА <sup>1)</sup>.

А. А. Штофа.

### IV.

#### Вопросъ объ обязательной разработкѣ горныхъ отводовъ въ Пруссіи и Голландіи.

Французскій горный законъ 21 апрѣля 1810 г., изданный подъ непосредственнымъ руководствомъ Наполеона I, впервые ввелъ начало, по которому горнопромышленникъ, получившій въ своей или чужой землѣ отводъ для разработки мѣсторожденія ископаемаго, является *собственникомъ* этого мѣсторожденія (въ предѣлахъ отвода), и эта собственность есть самостоятельное, независимое отъ собственности на поверхность, недвижимое имущество,

Изъ французскаго законодательства начало это перешло въ законы почти всѣхъ тѣхъ странъ, гдѣ нѣдра не предоставлены въ безусловное распоряженіе собственника поверхности; оно дѣйствуетъ и въ Пруссіи (какъ и у насъ въ губерніяхъ Царства Польскаго).

Но такая „подземная“ собственность не можетъ, конечно, быть вполне отождествлена съ собственностью на другія недвижимыя имущества; для нея необходимы нѣкоторыя особыя, несуществующія для другихъ видовъ недвижимостей, правила; одна изъ этихъ особенностей—и можетъ быть самая важная,—касается обязательной разработки отводовъ.

При выработкѣ прусскаго „общаго горнаго закона“ (изданнаго 24 іюня 1865 г.) было признано, что хотя принципъ самостоятельности владѣльца рудника, какъ собственника, исключаетъ, повидимому, вмѣненіе ему въ обязанность веденія разработки, но необходимо установить такую обязанность на случай, когда остановка разработки нарушаетъ важные общественные интересы. „Необходимость охраненія общественныхъ интересовъ и въ этомъ отношеніи“, говорятъ мотивы указаннаго

<sup>1)</sup> Продолженіе статьи, напечатанной въ „Горномъ Журналѣ“, кн. 1, 2 и 11-я 1908 г.



закона, „существенно связана съ началомъ горной свободы: изъятіе подчиненныхъ горному закону ископаемыхъ изъ распоряженія землевладѣльца не могло бы быть оправдано, если бы вмѣстѣ съ тѣмъ не требовалось отъ владѣльца отвода и не могло быть, въ случаѣ надобности, вынуждено, когда это вызывается общественными интересами, дѣйствительное пользованіе нѣдрами“. Такимъ образомъ, за собственностью горною признано то существенное отличіе отъ обще-гражданской собственности, что въ содержаніе первой входитъ обязанность пользоваться ея предметомъ, поскольку этого требуютъ важные общественные интересы. По такимъ соображеніямъ въ законъ 1865 г. включено постановленіе (§ 65), обязывающее собственника отвода разрабатывать рудникъ, если неразработка его или приостановленіе разработки, по рѣшенію Горнаго Управленія (Oberbergamt), нарушаетъ важные общественные интересы. При такихъ условіяхъ Горное Управленіе можетъ, по выслушаніи собственника отвода, потребовать отъ него начатія или возобновленія разработки въ теченіе 6-мѣсячнаго срока, подъ угрозою отобранія отвода въ случаѣ неисполненія этого требованія. Въ этомъ послѣднемъ случаѣ Горное Управленіе дѣлаетъ постановленіе о приступѣ къ отобранію (§ 156); горнопромышленникъ можетъ обжаловать такое постановленіе въ теченіе 4-хъ недѣль по его объявленіи—Министру Торговли (§§ 191 и 192); онъ можетъ также, въ теченіе такого же срока по объявленіи постановленія или отказа на жалобу, обратиться съ искомъ противъ Горнаго Управленія въ мѣстный судъ (§ 157). Если жалобы и иска не было или они были отклонены, то постановленіе Горнаго Управленія сообщается записаннымъ въ ипотечную книгу и инымъ реальнымъ кредиторамъ рудника и сверхъ того публикуется въ общее свѣдѣніе въ мѣстномъ оффиціальномъ изданіи (Amtsblatt), а засимъ въ теченіе 3-хъ мѣсяцевъ каждый реальный кредиторъ можетъ потребовать отъ подлежащаго судьи публичной продажи рудника на свой счетъ, для удовлетворенія своей претензіи; въ случаѣ непредъявленія такого требованія, претензія считается при прекращеніи горной собственности погашенною; одинаковое съ кредиторами право имѣетъ и собственникъ отбираемаго отвода (§§ 158 и 159). Если публичная продажа не требовалась или не состоялась, то Горное Управленіе постановляетъ о прекращеніи горной собственности, при чемъ всякаго рода претензіи къ руднику считаются погашенными (§ 160).

Въ 1904 г. прусское правительство внесло въ палаты законопроектъ <sup>1)</sup>, измѣняющій изложенныя постановленія закона. По объясненію мотивовъ, правила его были достаточны при условіяхъ того времени, когда были изданы. Тогда соединеніе въ однѣхъ рукахъ большого числа рудниковъ встрѣчалось довольно рѣдко, и вліяніе такого соединенія на положеніе

<sup>1)</sup> Онъ помѣщенъ, вмѣстѣ съ объяснительною запискою, въ Zeitschrift für Bergrecht 1905, стр. 139 и сл.: см. также стр. 441.

горнаго дѣла было незначительно; тогда можно было предполагать, что вопросъ о томъ, слѣдуетъ ли разрабатывать данный рудникъ, разрѣшается общими экономическими условіями—потребностями рынка, конкуренціею, цѣнами продукта и т. д.—и что эти хозяйственные факторы сами по себѣ побуждаютъ горнопромышленника къ принятію должныхъ мѣръ: если общественные интересы нарушаются неразработкою рудника, то цѣны на его продукты возвышаются, а это побудитъ горнопромышленника возобновить разработку. Но въ положеніи горнаго дѣла произошло съ тѣхъ поръ значительное измѣненіе. Дѣло это развилось въ Пруссіи до размѣровъ могущественной крупной промышленности; вмѣсто малыхъ и среднихъ разработокъ, производимыхъ отдѣльными лицами или образованными для отдѣльныхъ рудниковъ обществами, появились въ большомъ числѣ крупныя предпріятія, которыя могутъ быть ведены въ теченіе продолжительнаго времени только обществами съ крупными капиталами. Естественнымъ послѣдствіемъ этого явилось стремленіе къ концентраціи большого числа отводовъ въ однѣхъ рукахъ, при чемъ разработкѣ подвергаются тѣ, которые обѣщаютъ большую выгоду, остальные же служатъ запасомъ на будущее время. Особенное явленіе порождено такимъ ходомъ дѣла въ горной области (Oberbergamtsbezirk) Дортмундъ, гдѣ въ началѣ 1904 г. рядъ *разрабатываемыхъ* рудниковъ пріобрѣтены крупными горнопромышленными обществами съ исключительною или преимущественною цѣлью—увеличенія доли ихъ участія въ Рейнско-Вестфальскомъ каменноугольномъ синдикатѣ и съ *намъреніемъ прекратить ихъ разработку*. Это явленіе ясно показало, по мнѣнію прусскаго правительства, что содержащаяся въ законѣ 1865 г. постановленія, направленныя къ осуществленію принципа обязательности разработки, при новыхъ условіяхъ совершенно недостаточны для оказанія общественнымъ интересамъ дѣятельной охраны.

Введенная этими постановленіями процедура слишкомъ продолжительна; тунележалость рудника въ теченіе ея ведетъ къ такому уменьшенію его цѣнности, что едва ли можно ожидать благопріятнаго результата его продажи и успѣшной затѣмъ разработки. При томъ же процедура эта не имѣетъ силы по отношенію къ третьимъ лицамъ, такъ что продажа рудника его владѣльцемъ другому лицу вызываетъ необходимость начатія процедуры снова. На ходъ дѣла о принудительной продажѣ Горное Управленіе не имѣетъ вліянія; если горнопромышленникъ или его кредиторы не потребуютъ продажи рудника, то остается только уничтожить горную собственность; но эта мѣра сама по себѣ не служитъ къ удовлетворенію общественныхъ интересовъ; въ случаѣ же успѣха торговъ, новый пріобрѣтатель рудника ничѣмъ не вынуждается къ немедленному возобновленію или начатію разработки, и противъ него придется, можетъ быть, вести снова процедуру отобранія отвода.

Такія соображенія побудили прусское правительство выработать за-



конопроектъ, который, сохраняя сущность постановлений горнаго закона объ обязательной разработкѣ, нѣсколько сокращаетъ указанные въ нихъ сроки, а главное—дополняетъ ихъ, предоставляя Горному Управленію, постановившему приступить къ отобранію рудника, вмѣстѣ съ тѣмъ объявить горнопромышленника обязаннымъ терпѣть *принудительную разработку* рудника *распоряженіемъ горной администраціи*, но на средства самого горнопромышленника (т. е. то, что у насъ называется „казеннымъ управленіемъ“, см. ст. 814 Устава Горнаго). Такое постановленіе утверждается Министромъ Торговли и Промышленности и Министромъ Финансовъ совокупно и можетъ быть обжаловано въ административномъ порядкѣ, но жалоба не имѣетъ пріостанавливающаго дѣйствія. Для осуществленія принудительной разработки Горное Управленіе назначаетъ на рудникъ управителя съ лишеніемъ горнопромышленника права управленія дѣломъ, распоряженіе же имъ (напр., продажа) возможно лишь съ согласія управителя.

Законопроектъ этотъ (въ подробности котораго нѣтъ надобности здѣсь входить) былъ принятъ палатою представителей, хотя встрѣтилъ въ ней сильныя возраженія противъ принудительной разработки и, главнымъ образомъ, противъ обязанности горнопромышленника нести ея расходы. И нельзя не признать, судя по нашимъ русскимъ опытамъ „казеннаго управленія“ частными горными заводами, что возражающіе были вполне правы въ своемъ недоумѣніи къ этой мѣрѣ. Въ палатѣ господъ слышались не менѣе сильныя возраженія такого же содержания. Въ обѣихъ палатахъ правительство заявило, что не сочтетъ законопроекта пріемлемымъ, если принудительная разработка будетъ изъ него исключена, или если (какъ предлагали нѣкоторые) рискъ ея будетъ возложенъ не на горнопромышленника, а на казну. Тѣмъ не менѣе предложенное комиссіею палаты господъ исключеніе постановлений о принудительной разработкѣ было палатою принято единогласно,—и правительство взяло законопроектъ обратно.

Такимъ образомъ, дѣло осталось въ Пруссіи въ прежнемъ положеніи.

Вопросъ объ обязательной разработкѣ рудниковъ занималъ въ недавнее время и Голландію.

Здѣсь дѣйствуетъ, съ самаго момента его изданія, французскій горный законъ 21 апрѣля 1810 г. съ его весьма странною статьею 49-ю, по которой въ случаѣ, если допущенное горнопромышленникомъ уменьшеніе разработки рудника или ея остановка угрожаетъ интересамъ потребителей, префектъ обязанъ представить объ этомъ министру „для принятія надлежащихъ мѣръ“, между тѣмъ какъ указаній на то, какія мѣры могутъ быть въ этомъ случаѣ приняты министромъ, законъ вовсе не содержитъ. Для Франціи пробѣлъ этотъ былъ (въ 1838 г.) пополненъ дозво-

леніемъ отобразить въ указанномъ случаѣ отъ горнопромышленника концессию; для Голландіи же дѣло оставалось въ неопредѣленномъ положеніи до изданія закона 27 апрѣля 1904 г. „объ измѣненіи горнаго закона 21 апрѣля 1810 г.<sup>1)</sup>).

Законъ этотъ предоставляетъ королю право—декретомъ объявить „неисправнымъ“ (in gebreke) концессионера, если онъ не исполнитъ, въ теченіе указанного ему срока, предъявленнаго ему министромъ водныхъ работъ, торговли и промышленности требованія: а) начать, правильно продолжать или возобновить разработку рудника, или б) исполнить обязанности по разработкѣ, налагаемая на него закономъ или актомъ концессіи. Объявленіе концессионера „неисправнымъ“ сообщается какъ ему самому, такъ и депутатскому собранію провинціи, гдѣ лежитъ рудникъ. Въ теченіе двухъ мѣсяцевъ послѣ этого, концессионеру должна быть предоставлена возможность обжаловать такое дѣйствіе министра предъ комиссіею депутатскаго собранія въ назначенный этимъ собраніемъ день и часъ съ объявленіемъ объ этомъ, по крайней мѣрѣ, за мѣсяць. Засимъ мнѣніе депутатскаго собранія представляется министру, обсуждается въ государственномъ совѣтѣ (по отдѣленію административныхъ спорныхъ дѣлъ) и, по рассмотрѣніи его заключенія, дѣло рѣшается окончательно королемъ. Въ случаѣ призванія горнопромышленника „неисправнымъ“, декретъ объ этомъ публикуется въ официальной газетѣ государства (Staatscourant), и затѣмъ назначается публичная продажа рудника—судомъ того округа, гдѣ онъ находится. Если покупателемъ на торгахъ явится само государство, то концессія можетъ быть королемъ уничтожена. Публичная продажа рудника можетъ быть примѣнена и въ случаѣ, если концессионеръ будетъ просить короля объ освобожденіи его отъ обязанностей и правъ концессионера. Всѣ изложенныя постановленія не примѣняются къ концессіямъ, даннымъ до введенія новаго закона въ дѣйствіе.

Тотъ же законъ установилъ,—но лишь на 5 лѣтъ, въ теченіе которыхъ долженъ быть внесенъ правительствомъ въ генеральные штаты новый законопроектъ,—изданіе въ административномъ порядкѣ обязательныхъ постановленій: о безопасномъ веденіи горныхъ работъ, о работѣ занятыхъ въ рудникахъ лицъ и о надзорѣ за исполненіемъ этихъ постановленій, а также наказанія (арестомъ до 6 мѣсяцевъ или штрафомъ до 300 гульденовъ) за ихъ нарушенія.

<sup>1)</sup> Онъ переведенъ на нѣмецкій языкъ въ Zeitschrift für Bergrecht 1904 г., стр 380 и сл.



## С М Ъ С Ъ.

### Замѣтка о статьѣ г. горнаго инженера Л. Ѳ. Брусницына: «Къ вопросу объ эксцентрицитетѣ алидады».

Проф. В. Н. Баумана.

Въ первой книгѣ «Горнаго Журнала» за 1909 годъ помѣщена статья г. горн. инж. Л. Ѳ. Брусницына: «Къ вопросу объ эксцентрицитетѣ алидады», въ которой указывается на неточность выражений различныхъ руководствъ по геодезіи и маркшейдерскому искусству въ частяхъ ихъ, трактующихъ заинтересовавшій г. Брусницына вопросъ.

Здѣсь я приведу нѣсколько замѣчаній о статьѣ г. Брусницына, частью вѣроятно уже извѣстныхъ автору изъ даннаго мною весною прошлаго года письменнаго о ней отзыва, каковой я просилъ препроводить г. Брусницыну.

Представленіе о неточности выражений различныхъ курсовъ въ частяхъ ихъ, трактующихъ объ эксцентрицитетѣ оси вращенія алидады теодолита, возникло у г. Брусницына, благодаря неправильному соединенію имъ въ одну двухъ разнородныхъ по существу ошибокъ:

1) Собственно ошибки отъ эксцентрицитета оси вращенія  $O'$  алидады (см. черт. 1, табл. I), зависящей отъ измѣренія угла  $AO'B$  дугою  $MN$  лимба, отвѣчающей не ему, а центральному углу  $MON$  и

2) Ошибки отъ неправильной центрировки оси вращенія  $O'$  алидады надъ вершиною  $O$  подлежащаго измѣренію угла  $AOB$  на мѣстности, при чемъ надъ этой вершиною г. Брусницынъ предполагаетъ строго центрированнымъ центръ  $O$  лимба.

Тѣмъ же смѣшеніемъ двухъ ошибокъ объясняется необычайная сложность вывода г. Брусницынымъ формулъ, въ значительной своей части давно уже выведенныхъ въ указанныхъ въ § 15 моего курса маркшейдерскаго искусства болѣе обширныхъ курсахъ геодезіи.

Говоря объ ошибкахъ отъ эксцентрицитета оси вращенія алидады, цитированныя г. Брусницынымъ руководства <sup>1)</sup> имѣютъ въ виду только первую ошибку. Утверждая, что ошибка отъ эксцентрицитета оси вращенія алидады уничтожается въ среднемъ арифметическомъ изъ отсчетовъ по двумъ противоположнымъ индексамъ алидады, упоминаемая руководства утверждаютъ известную изъ геометріи теорему объ измѣреніи угла  $MON$ , вершина котораго лежитъ внутри окружности, а стороны суть хорды, полусуммою дугъ между его сторонами.

Ошибки отъ неправильной, вслѣдствіе эксцентрицитета, центрировки оси вращенія  $O'$

<sup>1)</sup> Перечень этихъ руководствъ можно увеличить, присоединивъ сюда иностранныя руководства, въ число которыхъ войдутъ классическія въ геодезической литературѣ сочиненія Bauerfeind'a, Clark'a, Jordan'a, Hartner'a Lallemand'a и др.

алидады надъ вершиною измѣряемаго угла въ курсахъ геодезіи не разсматриваютъ и вотъ почему.

Измѣдованія погрѣшностей различныхъ приборовъ ведутся съ точностью до 6. м. перваго порядка, принимая за таковыя погрѣшности, способныя вліять на результатъ измѣренія, въ предѣлахъ точности послѣдняго.

Для угловъ на поверхности, стороны которыхъ измѣряются десятками сажень, а иногда десятками верстъ, радіусъ лимба является практически величиною безконечно малою по сравненію съ длиною сторонъ угла. Безконечно малая, сравнительно съ радіусомъ лимба, величина эксцентрицитета оси вращенія алидады является уже 6. м. втораго порядка по отношенію къ длинѣ сторонъ и, какъ таковая, отбрасывается при измѣдованіи погрѣшностей измѣренія угловъ на поверхности, ибо можно напередъ предвидѣть, что эта погрѣшность въ предѣлахъ точности измѣренія вліянія на результатъ послѣдняго оказать не можетъ.

Въ подземныхъ съемкахъ инструментъ центрируется подъ вершиною измѣряемаго угла по маркѣ, назначенной на продолженіи оси вращенія алидады. Систематической зависящей отъ эксцентрицитета погрѣшности отъ неправильной центрировки оси вращенія алидады здѣсь нѣтъ, ибо уголь  $AO'B$  и есть именно тотъ уголь, который намъ надо измѣрить. Есть случайная погрѣшность центрировки, получающая здѣсь, благодаря небольшой длинѣ сторонъ угла, значительную величину и тщательно разсматриваемая въ сколько-нибудь обширныхъ курсахъ маркшейдерскаго искусства.

Сказаннаго достаточно, чтобы показать всю безцѣльность относящихся сюда выкладокъ г. Брусицына, приведшихъ его къ выводу о ничтожности вліянія разсматриваемой ошибки, выводъ, который можно было заранѣе предсказать <sup>1)</sup>.

Сознавая всю безцѣльность, я, тѣмъ не мѣнѣе, приведу здѣсь выводъ указанной погрѣшности исключительно, чтобы показать г. Брусицыну тотъ путь, которымъ ему слѣдовало бы идти въ своемъ измѣдованіи, разъ онъ имъ занялся.

Обозначивъ (см. черт. 2, табл. I) черезъ  $e$  линейную величину эксцентрицитета оси вращенія  $O'$  алидады относительно центра  $C$  лимба, который мы предполагаемъ съ вершиною подлежащаго измѣренія угла, мы сведемъ нашу ошибку къ ошибкѣ отъ неправильной центрировки прибора. Принявъ, кромѣ того, что діаметръ  $CO'$  лимба, на которомъ лежитъ ось вращенія алидады, совпадаетъ съ радіусомъ  $OC$  круга, описаннаго около  $\triangle ACB$ , найдемъ величину ошибки  $\Theta$  въ этомъ наиболѣе неблагоприятномъ случаѣ равной:

$$\Theta = \varphi_1 + \varphi_2 = \rho e \frac{c}{ab} = \rho e \frac{\sqrt{a^2 + b^2 - 2ab \cos C}}{ab} \dots (1),$$

гдѣ  $a$  и  $b$ —стороны измѣряемаго угла  $C$ ,  $AB = c$ —третья сторона  $\triangle$ —ка  $ACB$  и  $\rho = 206265$ —множитель для перевода дугъ изъ долей радіуса въ секунды. Замѣтивъ кромѣ того, что перемѣщеніе прибора въ направленіи,  $\perp$ -номъ къ радіусу  $OC$  на величину измѣреннаго угла вліянія не оказываетъ, мы замѣнимъ эксцентрицитетъ  $CO'' = e$  (черт. 2а, табл. I), оси вра-

<sup>1)</sup> Замѣтимъ здѣсь, что такихъ, если можно такъ выразиться, остаточныхъ погрѣшностей во всякомъ приборѣ существуетъ масса. Благодаря взаимной связи различныхъ частей прибора, каждая изъ разсматриваемыхъ главныхъ погрѣшностей влечетъ за собою рядъ второстепенныхъ, вліяніе которыхъ ничтожно по сравненію съ разсматриваемой главной. Разсматривать всѣ эти погрѣшности нельзя, не увеличивая до колоссальныхъ размѣровъ объема курса, да и нѣтъ смысла, ибо выводъ о ничтожности ихъ вліянія заранѣе можно предсказать. При желаніи можно поэтому найти массу неточностей такого рода во всѣхъ рѣшительно курсахъ. Спрашивается только, какой въ этомъ смыслъ?



шенія алидады въ направленіи радіуса  $CO'$  лимба, составляющемъ  $\angle O'CO = \psi$  съ радіусомъ  $OC$  упомянутаго круга эксцентрицитетомъ  $CO = CO' \cos \psi = e \cos \varphi$  въ направленіи этого радіуса, и найдемъ для ошибки  $\Theta$  въ этомъ общемъ случаѣ выраженіе:

$$\Theta = \rho e \cos \psi \frac{e}{ab} = \rho e \cos \psi \frac{\sqrt{a^2 + b^2 - 2 ab \cos C}}{ab} \dots (2)$$

Формулы (1) и (2) даютъ возможность сдѣлать тѣ же выводы, какіе помѣщены на стр. 6—7 статьи г. Брусницына. Вся разница заключается лишь въ томъ, что ему пришлось для полученія ихъ занять 7 страницъ «Горнаго Журнала» исключительными по своей сложности выкладками.

Произошло это, повторяю, потому, что онъ соединилъ въ одну двѣ различныя ошибки и счелъ необходимымъ разсматривать ихъ совмѣстно.

Обращаясь далѣе къ стр. 8—11 статьи г. Брусницына, трактующимъ объ опредѣленіи линейной величины  $e$  эксцентрицитета оси вращенія алидады и положенія діаметра  $AA'$  лимба, на которомъ лежитъ эта ось, я приведу здѣсь разработанный лѣтъ 50 тому назадъ и обычно приводимый во всѣхъ болѣе обширныхъ курсахъ геодезіи способъ опредѣленія этихъ элементовъ.

Привожу этотъ способъ исключительно съ цѣлью убѣдить г. Брусницына въ полной бесполезности указанныхъ страницъ его статьи.

Обозначимъ (см. черт. 3, табл. I) черезъ  $e = OO'$  эксцентрицитетъ оси вращенія алидады, черезъ  $\varphi_0$  уголъ между нулевымъ діаметромъ лимба и замѣчательнымъ діаметромъ  $AA'$ , на которомъ лежитъ ось вращенія алидады, черезъ  $\varphi = \varphi_0 + \alpha$  отсчетъ по первому нониусу алидады, черезъ  $E = I. II$  ошибку въ отсчетѣ по второму нониусу, происходящую отъ эксцентрицитета оси вращенія алидады, и черезъ  $\delta$  уголъ изогнутія послѣдней, т. е. уголъ, составляемый линіей  $O'II'$ , соединяющей ось вращенія  $O'$  съ нулемъ нониуса  $II$  съ продолженіемъ линіи, соединяющей ту же ось  $O'$  съ нулемъ нониуса перваго, найдемъ для разности отсчетовъ по этимъ нониусамъ выраженіе:

$$d_{\varphi_0 + \alpha} = II' - 180^\circ - I = \delta + E_{\varphi_0 + \alpha} \dots (1)$$

Не принимая въ расчетъ погрѣшности дѣленій лимба и нониусовъ и пренебрегая, какъ б. м. второго порядка, зависящей отъ эксцентрицитета алидады, разностью въ длинѣ, отвѣчающей углу  $\delta$  дуги лимба, увидимъ, что  $\delta$  остается постоянною для всѣхъ положеній алидады, — величина же  $E$  измѣняется. Изъ  $\triangle$ -ка  $IOO'$ , гдѣ уголъ при точкѣ  $I$  равенъ  $\frac{E}{2}$ , имѣемъ

$$\frac{\sin \frac{E}{2}}{e} = \frac{\sin \varphi}{r},$$

или по малости  $E$ :

$$E_{\varphi_0 + \alpha} = 3437 \frac{2e}{r} \sin \alpha, \text{ гдѣ } E \text{ выражено въ минутахъ дуги.}$$

$E$  равенъ нулю при  $\alpha = 0$  или  $180^\circ$  и получаетъ наибольшую величину  $\pm 34372re$

при  $\begin{cases} \varphi = 90^\circ \\ \varphi = 270^\circ \end{cases}$

При  $\alpha' = \alpha + 180^\circ$  величина  $E_{\varphi_0 + \alpha'} = E_{\varphi_0 + \alpha + 180} = 3437 \frac{2e}{r} \text{Sin}(\varphi + 180^\circ) = -3437 \frac{2e}{r} \text{Sin} \varphi$ , а потому, повернув алидаду на  $180^\circ$  (при чемъ новіусы перемѣняются мѣстами), найдемъ разность отсчетовъ равной:

$$d_{\varphi_0 + \alpha + 180} = d_{\varphi_0 + \alpha'} = II' - 180^\circ - I = \delta - E_{\varphi_0 + \alpha} \dots \dots (II),$$

откуда изъ ур. (I) имѣемъ

$$\delta = \frac{d_{\varphi_0 + \alpha} + d_{\varphi_0 + \alpha'}}{2} \text{ и } E_{\varphi_0 + \alpha} = \frac{d_{\varphi_0 + \alpha} - d_{\varphi_0 + \alpha'}}{2}$$

Произведя, такимъ образомъ, рядъ отсчетовъ по всему лимбу, совмѣщая, напримѣръ, нуль новіуса I съ  $0^\circ, 10^\circ, 20^\circ \dots 350^\circ$  лимба, найдемъ рядъ примѣрно равныхъ (пренебрегая погрѣшностью дѣленій и случайной погрѣшностью отсчитыванія) значений  $\delta$  и рядъ значений:

$$E_{\varphi_0} = E_{\text{max}} \text{Sin} \varphi_0; E_{\varphi_0 + 10} = E_{\text{max}} \text{Sin}(\varphi_0 + 10) \dots E_{\varphi_0 + 170} = E_{\text{max}} \text{Sin}(\varphi_0 + 170^\circ) \dots (III)$$

для  $E$ , измѣняющихся по синусоидѣ.

Взявъ изъ различныхъ значений  $\delta$  среднее ариѣметическое, найдемъ болѣе точно величину изогнутія алидады равною  $\delta_m = \frac{[\delta]}{n}$  и по отклоненіямъ  $\delta_m - \delta$  отъ него отдѣльныхъ значений  $\delta$ , найдемъ среднюю случайную ошибку отсчитыванья и случайную погрѣшность дѣленій лимба по формулѣ:

$$m = \pm \sqrt{\frac{[\delta_m - \delta]^2}{n - 1}}$$

Сопоставивъ далѣе значенія  $E_{\varphi_0 + \alpha}$  и  $E_{\varphi_0 + \alpha + 90}$  для отсчетовъ по новіусу алидады, отличающихся другъ отъ друга на  $90^\circ$ , получимъ рядъ уравненій:

$$\begin{aligned} E_0 &= E_{\text{max}} \text{Sin} \varphi_0, & E_{10} &= E_{\text{max}} \text{Sin}(\varphi_0 + 10^\circ), & E_{80} &= E_{\text{max}} \text{Sin}(\varphi_0 + 80^\circ) \quad ^1) \\ E_{90} &= E_{\text{max}} \text{Cos} \varphi_0, & E_{100} &= E_{\text{max}} \text{Cos}(\varphi_0 + 10^\circ), & E_{170} &= E_{\text{max}} \text{Cos}(\varphi_0 + 80^\circ) \quad (IV) \end{aligned}$$

откуда легко по формулѣ:

$$\left. \begin{aligned} E_{\text{max}} &= \sqrt{E_0^2 + E_{90}^2}, & E_{\text{max}} &= \sqrt{E_{10}^2 + E_{100}^2} \dots & E_{\text{max}} &= \sqrt{E_{80}^2 + E_{170}^2} \quad \text{и} \\ \text{tg} \varphi_0 &= \frac{E_0}{E_{90}}, & \text{tg}(\varphi_0 + 10^\circ) &= \frac{E_{10}}{E_{100}}, & \text{tg}(\varphi_0 + 20^\circ) &= \frac{E_{20}}{E_{110}} \dots, & E_{80} &= \frac{E_{80}}{E_{170}} \end{aligned} \right\} (V)$$

найти приближенныя значенія  $E_{\text{max}}$  и  $\varphi_0$  и по способу наименьшихъ квадратовъ уравновѣшенныя ихъ значенія, наилучше удовлетворяющія уравненіямъ (IV) <sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> Ибо вообще  $E_{\varphi_0 + \alpha + 90} = E_{\text{max}} \text{Sin}(\varphi_0 + \alpha + 90) = E_{\text{max}} \text{Cos}(\varphi_0 + \alpha)$ .

<sup>2)</sup> Рекомендуются руководствами приѣмъ опредѣленія искомыя величины по способу наименьшихъ квадратовъ сопровождается слишкомъ сложными вычисленіями, почему



Найденныя уравнившенныя значенія  $E_{\max}$  и  $\varphi_0$  служатъ для вычисленія ошибки отсчитыванья, полученной вмѣстѣ съ систематическою погрѣшностью дѣлений лимба, о чемъ также говорится въ подробныхъ курсахъ геодезіи.

Наконецъ, зная  $E_{\max}$ , легко по формулѣ  $e = \frac{1}{3437} \frac{r}{2}$  найти линейную величину эксцентриситета оси вращенія алидады и опредѣлить, не вліяетъ ли эта величина на длину дуги лимба, заключающуюся между крайними чертами нониуса въ предѣлахъ точности отсчитыванья послѣднимъ, что обыкновенно не имѣетъ мѣста, но крайней мѣрѣ, въ инструментахъ, алидада или алидадный кругъ которыхъ вращаются въ углубленіяхъ лимба.

Опредѣленно возражая противъ мѣстъ статьи г. Брусницына по вопросу объ эксцентриситетѣ оси вращенія алидады въ теодолитахъ и другихъ приборахъ съ полнымъ лимбомъ и противъ цѣлесообразности помѣщенія ея въ «Горномъ Журналѣ», я въ своемъ отзывѣ на рукопись статьи г. Брусницына столь же опредѣленно соглашался съ его указаніями на неточность выраженной моего курса по вопросу о вліяніи эксцентриситета точки привѣса волоска на отсчеты угловъ наклоненія висячимъ полукругомъ.

Въ своемъ отзывѣ я рекомендовалъ поэтому г. Брусницыну выкинуть въ своей статьѣ все относящееся къ эксцентриситету оси вращенія алидады теодолита и разработать данный вопросъ болѣе подробно въ примѣненіи къ висячему полукругу, гдѣ онъ можетъ имѣть бѣльшее значеніе, благодаря невозможности отсчитывать углы наклоненія въ двухъ противоположныхъ мѣстахъ лимба.

Г. Брусницынъ не пожелалъ воспользоваться моимъ предложеніемъ и исправлять свои погрѣшности приходится мнѣ самому.

Обозначимъ черезъ  $e = CC'$  (см. черт. 4а, табл. I) линейную величину эксцентриситета, черезъ  $\varphi = OCC'$  уголъ, составленный радіусомъ  $CC'$  съ нулевымъ радіусомъ  $CO$  лимба, вѣрезъ  $\alpha$  — вѣрный уголъ наклоненія  $OCA$  шнура, отвѣчающій дугѣ  $OA$  и черезъ  $\alpha' = OCA'$  невѣрно отсчитанный по дугѣ  $OA'$  лимба уголъ наклоненія въ I положеніи полукруга <sup>1)</sup> и

я и воспользуюсь случаемъ дать другой приемъ, быстрѣ ведущій къ цѣли. Для опредѣленія  $E_{\max}$  достаточно найти среднее его значеніе по формулѣ:

$$E_{\max} = \sqrt{\frac{E^2_0 + E^2_{90} + E^2_{10} + E^2_{100} + \dots + E^2_{80} + E^2_{170}}{9}}$$

Для опредѣленія же угла  $\varphi_0$  можно, пользуясь выраженіями (V), составить уравненія вида:

$$1 + \operatorname{tg}^2 \varphi_0 = \operatorname{Sec}^2 \varphi_0 = \frac{1}{\operatorname{Cos}^2 \varphi_0} = \frac{E^2_0 + E^2_{90}}{E^2_{90}} = \frac{E^2_{\max}}{E^2_{90}}$$

или:

$$\operatorname{Cos}^2 \varphi_0 = \frac{E^2_{90}}{E^2_{\max}}; \operatorname{Cos}^2 (\varphi_0 + 10) = \frac{E^2_{100}}{E^2_{\max}} \dots \operatorname{Cos}^2 (\varphi_0 + 90) = \frac{E^2_{170}}{E^2_{\max}}$$

что послѣ суммированья даетъ:

$$\frac{n}{2} + \frac{\operatorname{Sin} (n \times 10^\circ) \operatorname{Cos} [2\varphi_0 + (n - 1) \times 10^\circ]}{2 \operatorname{Sin} 10^\circ} = \frac{E^2_{90} + E^2_{100} + E^2_{110} + \dots + E^2_{170}}{E^2_{\max}}$$

откуда при  $n = 9$

$$\operatorname{Cos} (2\varphi_0 + 80^\circ) = \operatorname{Sin} 10^\circ \{2 (E^2_{90} + E^2_{100} + \dots + E^2_{170}) - 9 \times E^2_{\max}\}$$

Опредѣливъ, такимъ образомъ, уголъ  $2\varphi_0 + 80^\circ$ , легко найти и самый уголъ  $\varphi_0$ .

<sup>1)</sup> За I принимаемъ то положеніе полукруга, при которомъ градусная подпись находится вправо отъ наблюдателя, стоящаго по направленію съемки.

черезъ  $r$  — радиусъ послѣдняго, найдемъ изъ  $\triangle$ -ка  $A'C'C$  уголь  $\alpha' = \alpha + E'$  или  $\alpha = \alpha' - E'$ , гдѣ  $E$  — угловая величина происходящей вслѣдствіе эксцентрицитета погрѣшности, равная

$$E' = 3437' \frac{e}{r} \sin [180^\circ - (\varphi - \alpha)] = 3437' \frac{e}{r} \sin (\varphi - \alpha)$$

и

$$\alpha = \alpha' - 3437' \frac{e}{r} \sin (\varphi - \alpha),$$

ибо по параллельности направленій  $CA$  и  $C'A'$  отвѣса  $\angle A'C'C = 180^\circ - \angle C'CA = 180^\circ - (\varphi - \alpha)$ .

При второмъ положеніи полукруга (черт. 4b, табл. I) уголь  $\varphi$  мѣняетъ свой знакъ, всѣ же остальные величины остаются тѣми же и мы получимъ:

$$\alpha = \alpha' + 3437' \frac{e}{r} \sin (\varphi + \alpha),$$

гдѣ  $\alpha''$  — невѣрный отсчетъ по волоску отвѣса при второмъ положеніи полукруга.

Изъ написанныхъ уравненій легко найти истинный уголь наклоенія  $\alpha$  шнура равнымъ

$$\begin{aligned} \alpha &= \frac{\alpha' + \alpha''}{2} + 3437' \frac{e}{2r} \{ \sin (\varphi + \alpha) - \sin (\varphi - \alpha) \} = \\ &= \frac{\alpha' + \alpha''}{2} + 3437' \frac{e}{r} \cos \varphi \sin \alpha \end{aligned}$$

и величина поправки  $E_m$ , которую надо придать къ полусуммѣ отсчетовъ, чтобы получить вѣрный уголь наклоенія прямой, получается равной:

$$E_m = 3437' \frac{e}{r} \cos \varphi \sin \alpha.$$

Поправка  $E_m$  обращается въ 0 при всѣхъ значеніяхъ угла  $\varphi$  для горизонтально натянутого шнура ( $\alpha = 0$ ) и для всевозможныхъ угловъ  $\alpha$  наклоенія шнура при  $\varphi = \pm 90^\circ$ , когда точка  $C'$  прикрѣпленія отвѣса, не совпадая съ центромъ, находится на параллельномъ шнуру діаметрѣ  $90^\circ - 90^\circ$  полукруга.

Поправка  $E_m$  получаетъ свою наибольшую величину  $E_{\max} = \pm 3437' \frac{e}{r}$  при  $\varphi = 0^\circ$  или  $180^\circ$  и  $\alpha = 90^\circ$ , т. е., при измѣреніи угла наклоенія *отвѣснаго* шнура полукругомъ, точка привѣса волоска котораго находится на радиусѣ или продолженіи радиуса  $CO$  полукруга въ разстояніи  $e$  отъ центра полукруга.

Полагая  $r = 20$  см.—25 см. и  $e = 0,1$  мм — 0,2 мм., найдемъ для даннаго, никогда не встрѣчающагося въ практикѣ случая предѣльную величину ошибки

$$E_{\max} = 3437 \times \frac{0,1}{250} \text{ до } 3437 \times \frac{0,2}{200} = \infty 1,4' - 3,4'.$$

Такимъ образомъ, и въ этомъ наиболѣе неблагопріятномъ и не встрѣчающемся въ практикѣ случаѣ данная ошибка вліянія на результатъ измѣренія въ предѣлахъ точности послѣдняго, при современномъ положеніи механическаго дѣла, оказать не можетъ.

Тѣмъ не менѣ мой выводъ объ уничтоженіи ошибки взятіемъ средняго арифметиче-



скаго изъ двухъ отсчетовъ  $\alpha'$  и  $\alpha''$  слѣдуетъ признать теоретически неправильнымъ, ибо въ данномъ случаѣ я пренебрегалъ б. м. величиною перваго, а не втораго и высшаго порядковъ.

Сказанное тѣмъ болѣе справедливо, что возможны случаи, когда взятіе средняго изъ отсчетовъ не улучшаетъ, а ухудшаетъ результатъ измѣренія при одномъ положеніи полукруга.

Такой случай имѣетъ мѣсто при  $\alpha = \varphi$  (черт. 5, табл. I). Волосокъ отвѣса въ первомъ положеніи полукруга пройдетъ при этомъ черезъ центръ  $C$  полукруга, и отсчетъ  $\alpha'$  по волоску отвѣса будетъ въ точности равенъ истинному углу  $\alpha$  наклоненія шнура. Взявъ второй отсчетъ,

мы сдѣлаемъ ошибку  $E'' = \pm 3437 \frac{e}{r} \sin 2\alpha$ , а въ среднемъ арифметическомъ изъ отсче-

товъ ошибку  $E_m = \pm 3437 \frac{e}{2r} \sin 2\alpha$ , maximum которой можетъ достигнуть при  $\alpha = 45^\circ$  и указанныхъ размѣрахъ полукруга  $0,7' - 1,7'$ .

Теоретически правъ поэтому проф. Г. А. Тиме, когда онъ говоритъ, что полукругъ, въ которомъ существуетъ эксцентрицитетъ отверстія для волоска отвѣса, негоденъ къ употребленію.

Практически не правъ и онъ, ибо, во-первыхъ, не даетъ предѣловъ, до которыхъ можетъ доходить величина эксцентрицитета безъ ущерба для результата измѣренія въ предѣлахъ точности послѣдняго и, во-вторыхъ, даетъ слишкомъ грубый пріемъ повѣрки полукруга на отсутствіе эксцентрицитета.

Во всякомъ случаѣ величина эксцентрицитета является здѣсь б. м. перваго порядка и отсутствіе изслѣдованія ея вліянія надо признать важнымъ въ теоретическомъ смыслѣ опущеніемъ моего курса.

Оправданіемъ, кромѣ указанной малой практически величины ошибки, можетъ служить еще то обстоятельство, что такое изслѣдованіе и теоретически не исчерпываетъ вопроса.

Кромѣ правильнаго, зависящаго несовпаденія центра отверстія для волоска съ центромъ полукруга эксцентрицитета, мы имѣемъ здѣсь дѣло еще съ неправильнымъ эксцентрицитетомъ точки привѣса волоска, зависящимъ отъ того, что діаметръ отверстія значительно превышаетъ діаметръ волоска. Этотъ неправильный эксцентрицитетъ въ современныхъ приборахъ, вѣроятно, превышаетъ по своей величинѣ указанный правильнй эксцентрицитетъ. Изслѣдуя вліяніе послѣдняго, мы должны были бы изслѣдовать и вліяніе неправильнаго эксцентрицитета, трудно поддающееся математической обработкѣ, ибо здѣсь, кромѣ разности діаметровъ волоска и отверстія, играютъ роль треніе волоска о стѣнки и т. п. причины, участь вліяніе которыхъ съ точностью невозможно.

## О Т Ч Е Т Ъ

въ израсходованіи денегъ, собранныхъ для празднованія пятидесятилѣтняго юбилея заслуженнаго профессора Ивана Августовича Тиме.

Поступило денегъ всего . . . . .	3943 р. 85 к.
Израсходовано:	
Магазину Любавина за горку съ часами . . . . .	2000 » — »
Художнику Васютинскому (рѣзьба медалей) . . . . .	498 » — »
Типографіи Сойкина за книгу квитанцій . . . . .	5 » — »
Разсылка квитанцій . . . . .	10 » 50 »
Разсылка біографическаго очерка И. А. Тиме (525 экз.) . . . . .	50 » — »
Типографіи Сойкина за напечатаніе біографическаго очерка . . . . .	304 » 65 »
Монетному Двору за изготовленіе медалей (450 шт.) . . . . .	383 » 05 »
Переписчикамъ за разсылку писемъ, очерковъ и квитанцій . . . . .	20 » — »
Разсылка медалей и мелкіе расходы . . . . .	84 » 81 »
<hr/>	
Итого расходовъ . . . . .	3356 р. 01 к.

Осталось неизрасходованными 587 р. 84 к., каковыя и переданы въ Горный Институтъ для причисленія къ капиталу преміи имени И. А. Тиме.





## Проволочные Канаты.

Проволоки.	Стальные
Плетни.	Колочія
Пояса.	Проволоки,
Погообтиратели.	Проволока
	для
Веревки.	Укупорки.
Железные заборы и Предохранительныя Ограды	
изъ Проволоки. Плетня.	
и ирозъ. и ирозъ.	
Прейсъ-курранты и образцы	
безвозмездно и франко.	

Кругло плетенный кабельный «Гега» канатъ.  
 Квадратно плетенные пеньковые канаты.  
 Кругло плетенные «Гега» канаты.

—2

СПЕЦІАЛЬНАЯ



ФАБРИКА



МАТЕМАТИЧЕСКИХЪ и ЧЕРТЕЖНЫХЪ  
ИНСТРУМЕНТОВЪ

# Г. ГЕРЛЯХА,

въ ВАРШАВѢ. — Магазины по улицѣ Чистой, № 4.  
 Отдѣленія: въ С.-ПЕТЕРБУРГѢ, Караванная, № 11.  
 „ въ МОСКВѢ, Большая Лубянка, № 14.

Главный Представитель Американской Фабрики  
лучшихъ во всѣхъ отношеніяхъ

## ПИШУЩИХЪ МАШИНЪ „УНДЕРВУДЪ“

ПЕРВЫХЪ



съ виднымъ шрифтомъ, которыя за свои  
цѣнныя преимущества и выдающіяся ка-  
чества получили въ послѣдніе 9 лѣтъ  
15 наивышихъ наградъ.

ПРЕЙСЪ-КУРАНТЫ и ОПИСАНІЯ БЕЗПЛАТНО.

—2

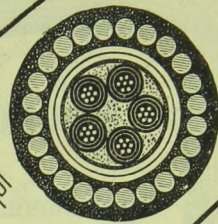
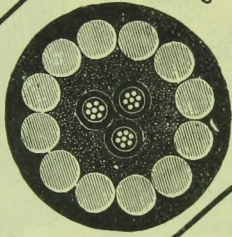


**ПРОВОДНИКИ** изолированные всякаго рода для электрическаго освѣщенія и передачи энергии.

**ПРОВОДНИКИ** телеграфные и телефонные.

**ПРОВОДНИКИ** электросигнальные для рудниковъ.

**ПРОВОЛОКА** изолированная для динамомашинъ, трансформаторовъ, звонковъ и пр.



**АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО**  
**СОЕДИНЕННЫЕ КАБЕЛЬНЫЕ ЗАВОДЫ**

Адресъ для телегр.: **Набель — Петербургъ.**  
Адресъ для писемъ: **Почтовый ящикъ № 218.**

## Троссы

гибкіе, стальные, проволочные для подвѣшванія дуговыхъ фонарей.



## Изолировочный матеріалъ:

резина, гуттаперча-компаундъ, изолировочная лента.

—11

Вышелъ 1-й выпускъ, II тома

# „ЗАПИСОКЪ ГОРНАГО ИНСТИТУТА“

Цѣна выпуска I руб. 45 коп.

Содержаніе выпуска: 1) Къ вопросу о сопротивленіи горныхъ породъ при ударномъ буреніи шпуровъ (съ диаграммами); Н. С. Успенскаго. 2) Указатель законовъ, относящихся къ поискамъ, развѣдкамъ и приобрѣтенію права на разработку мѣсторожденій полезныхъ ископаемыхъ; А. А. Штофа. 3) Генезисъ авгито-гранатовыхъ породъ по новымъ даннымъ (съ двумя таблицами фототипій); Е. С. Федорова и Е. Д. Стратановича. 4) О первомъ доказательствѣ основной теоремы алгебры Гаусса и одномъ доказательствѣ Коши; М. И. Акимова.

Краткія сообщенія. I. Полный четырехсторонникъ въ кристаллографіи и графическій приемъ нахождения сложныхъ индексовъ; Е. С. Федорова. II. Одинъ изъ существенныхъ числовыхъ законовъ геометрической сѣти развитія формы; Его-же. III. Тетраэдрическая геометрическая сѣть и ея развитіе по пяти точкамъ; Его-же. IV. Везувіанъ съ Карманкульскаго кордона; А. А. Кашинскаго.

По письменному заявленію дѣлопроизводителю этого изданія въ Институтъ требуемыя изданія высылаются наложеннымъ платежомъ.



1858 г.



1908 г.

# Р. КОЛЬБЕ.

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

## ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНТОРА.

### ЕДИНСТВЕННЫЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЬ

**Общ. Стюртевантъ,**

ИЗГОТОВЛЯЮЩАГО

### ВЕНТИЛЯТОРЫ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХЪ ЦѢЛЕЙ:

рудниковъ, металлургическихъ печей, кузнечныхъ горновъ, дымососы для паровыхъ котловъ и печей въ различныхъ производствахъ и сушильныя устройства.

*завода Адольфъ Блейхертъ и К<sup>о</sup>,*  
строющаго

### ПРОВОЛОЧНО - КАНАТНЫЯ ДОРОГИ

извѣстной системы Блейхерта.

### Общ. Механич. заводовъ Братьевъ Бромлей.

Газогенераторные двигатели, паровыя машины и котлы, углеподъемныя рудничныя воздуходувныя машины, паровыя насосы, металло- и деревообрабатывающіе станки, локомобили.

Пассажирскіе, грузовые пароходы и моторныя лодки.

Техническій складъ: станковъ, подъемныхъ принадлежностей и всевозможной арматуры.

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

Каталоги и смѣты бесплатно.

# ИНЖЕНЕРЪ А. В. БАРИ.



Фирма основана въ 1880 году.



Главная контора  
Москва, Мясницкая, 20.

Котельный заводъ  
въ Москвѣ близъ

Представитель  
С.-Петербургъ, Дмитровский  
пер., д. 16, кв. 9.

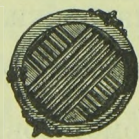
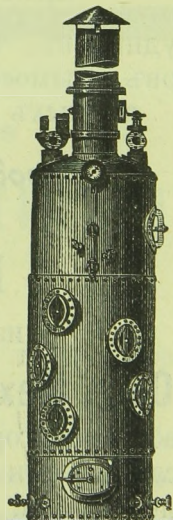
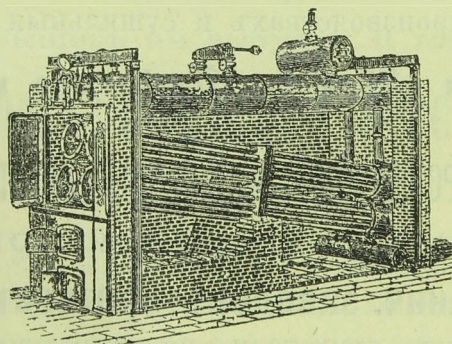
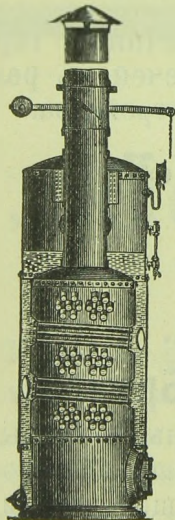
ТЕЛЕФОНЪ № 5-57.

Симонова монастыря.

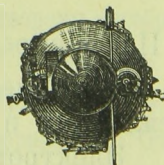
ТЕЛЕФОНЪ № 4-22.

## КОТЛЫ ПАРОВЫЕ ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ и ВЕРТИКАЛЬНЫЕ УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫЕ системы „ШУХОВА“.

3850 КОТЛОВЪ ВЪ ДѢЙСТВИИ.



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

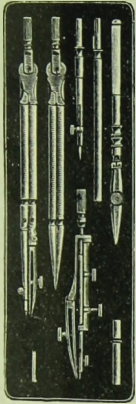


Адресъ для телеграммъ.

Москва—ИНЖБАРИ.

Петербургъ—ИНЖБАРИ.





## К. Рифлеръ—G. Riefler.

Нессельвангъ и Мюнхенъ—Nesselwang u. München.

Точныя готовальни.

Точныя

Секундо-маячныя

Никеле-стальные

Уравнительные маятники

### ЧАСЫ

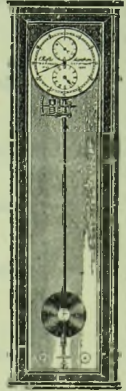
Парижъ 1900

Ст. Луи 1904

Grand Prix.

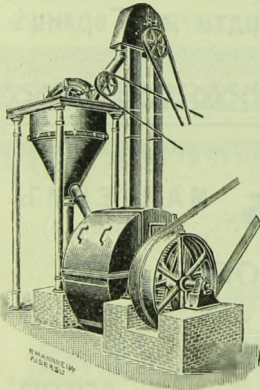
Настоящiе инструменты Рифлера мѣчены маркою „Riefler“

Иллюстриров. прейсъ-куранты бесплатно.



# МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ и ЧУГУННОЛИТЕЙНЫЙ ЗАВОДЪ БРАТЬЕВЪ ПФЕЙФФЕРЪ въ КАЙЗЕРСЛАУТЕРНЪ (ГЕРМАНИЯ).

ОСНОВАНЪ въ 1865 г.



Полное оборудованiе цементныхъ, горныхъ, шлаковыхъ, известковыхъ, доломитныхъ, кирпичныхъ и др. заводовъ.

### СПЕЦІАЛЬНОСТИ:

**ШАРОВЫЯ МЕЛЬНИЦЫ** БЕЗЪ ВСЯКИХЪ СИТОВЪ ГРОХОТОВЪ и т. п. системы Пфейффера. Болѣе 200 мельницъ въ ходу.

**ВОЗДУШНЫЕ СЕПАРАТОРЫ** сист. Пфейффера. Болѣе 900 шт. въ ходу.

**ВРАЩАЮЩАЯСЯ ТРУБОПЕЧИ** собств. сист., сушильные барабаны.

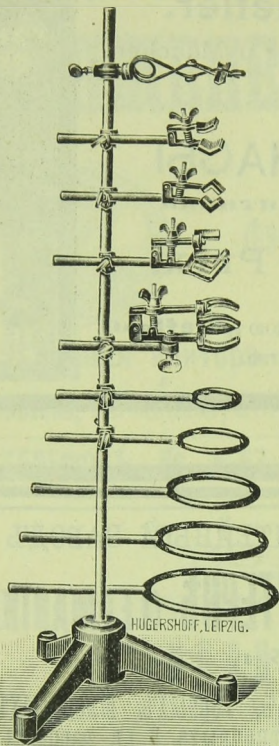
Камнедробилки, вальцовки, дезинтеграторы и др. измельчающія машины.

СОБСТВЕННАЯ ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ СТАНЦІЯ ДЛЯ РАЗМОЛА СЫРЫХЪ МАТЕРІАЛОВЪ.  
РАЗРАБОТКА ПРОЕКТОВЪ И СМѢТЬ.

Каталоги высылаются бесплатно по первому требованію. Кореспонденцію можно вести на нѣмецкомъ, русскомъ, англійскомъ и французскомъ языкахъ.

**МЕТАЛЛИЧЕСКІЯ ПЛАСТИНКИ**  
ДЛЯ ПАРОВОЗОВЪ, ВАГОНОВЪ  
МАШИНЪ, АППАРАТОВЪ и ПР.  
ИЗЪ БРОНЗЫ и ЦИНКОВОЙ  
ОТЛИВКИ.  
**ВИЛЬГЕЛЬМЪ ЯКУБОВСКІЙ**  
ШЕНАУ-ХЕМНИЦЪ (САКСОНІЯ)

**Metall-Schilder**  
chem. geätzt, geprägt etc.  
für Maschinen-Apparate etc.  
liefert billigst  
**Wilhelm Jakobowski**  
Schönau-Chemnitz i/S



# ФРАНЦЪ ГУГЕРСГОФЪ.

МОСКВА-ЛЕЙПЦИГЪ.

МОСКВА, Рождественскій бульварь, домъ Маттерна.

Полное устройство химическихъ лабораторій.

Техническое бюро по вопросамъ химической промышленности.

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

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

**ПОЛНОЕ УСТРОЙСТВО ПРОБИРНЫХЪ ЛАБОРАТОРІЙ.**

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

**ГАЗОВОЗДУШНЫЙ ПРИВОРЪ „ГЕРВЕСТЪ“,**

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. —8

## Генрихъ Ланцъ МАНГЕЙМЪ (Германія).

отдѣленія въ Москвѣ и Ростовѣ н/д.

Самый крупный спеціальный локомобильный заводъ материка.

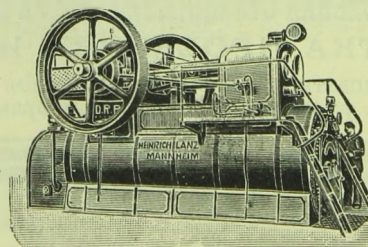
Патентованные **ЛОКОМОБИЛИ** съ пароперегрѣвателями и

клапаннымъ парораспределеніемъ системы **ЛЕНЦЪ.**

**ПРОСТАЯ  
КОНСТРУКЦІЯ.**

**ОРДИНАРНЫЙ  
ПЕРЕГРѢВЪ.**

**ПРОСТОЙ УХОДЪ.**



**АБСОЛЮТНАЯ  
НАДЕЖНОСТЬ**  
въ работъ.

**НАИМЕНЬШІЙ  
РАСХОДЪ ТОПЛИВА.**

**ПРИМѢНЕНІЕ**  
всякаго топлива.

Мощностью до 700 д. л. с. нормально.

**Мангеймъ 1907**  
Государствен. почета, дипломъ и  
золотая медаль.

**Берлинъ 1907**  
Почетный дипломъ и золотая  
медаль.

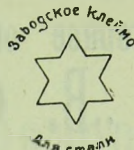
**ОБЩЕЕ ЧИСЛО**  
изготовленныхъ  
локомобилей болѣ

**22000 шт.**

**Гамбургъ 1908**  
Золот. мед.

**Дуйсбургъ 1908**  
Золот. мед.





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

СОБСТВЕННЫЕ КОНТОРЫ И СКЛАДЫ:

Москва, Мясницкая, д. Кузнецова. С.-Петербургъ, Николаевская ул., 14. Екатеринбургъ, Покровский пр., д. Жукова.

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

ИЗГОТОВЛЯЕМОЙ НА КАЗЕННОМЪ ЗЛАТОУСТОВСКОМЪ ЗАВОДѢ  
по способу „БЕЛЕРА“.

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

Цѣны сообщаются по запросу.

Адресъ для телеграммъ: „С т а л ь б е л е р ь“

—8

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 1/4 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, уголь  
Чернышева. Телефонъ № 225,

въ Москвѣ: Левъ Яковлевичъ Гадомскій, Мясницкая ул., д. Микини, кв. № 7.

въ Киевѣ: Юліанъ Фаустиновичъ Жилинскій. Театральная ул., № 10-30, уголь  
Фундуклеевской,

въ Варшавѣ. Царствѣ Польскомъ и Сѣверо-Западномъ Краѣ: Владиславъ Ивановичъ  
Хроминскій. Варшава, Вильчая, № 54 А. Телефонъ № 2500.

—2

Высшая Награда  
„Grand Prix“



на Всемирной выставкѣ 1900 г.  
въ Парижѣ.

Акціонерное общество котельныхъ и механическихъ заводовъ

## „В. ФИЦНЕРЪ и К. ГАМПЕРЪ“.

ЗАВОДЫ:

КОТЕЛЬНЫЙ, МОСТОСТРОИТЕЛЬНЫЙ и МЕХАНИЧЕСКІЙ,

Сосновицы, ст. Варшаво-Вѣнской ж. д.

МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ и ЧУГУНОЛИТЕЙНЫЙ

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

Правленіе въ Варшавѣ, Королевская. д. № 35.

ТЕХНИЧЕСКІЯ КОНТОРЫ:

Въ С.-Петербургѣ: Мойка, 66. Телефонъ 936.  
» Москвѣ: Мясницкія ворота, домъ Кабанова.  
» Кіевѣ: Пушкинская, 11.  
» Одессѣ, Казарменный пер., № 7.  
» Екатеринбургѣ: Вознесенскій, 34.  
» Харьковѣ: Сумская, № 15.

Въ Варшавѣ: Иерусалимская, № 68.  
» Лодзи: Евангелицкая, 5.  
» Ригѣ: Николаевская, № 9.  
» Ваку—Артуръ Шубертъ.

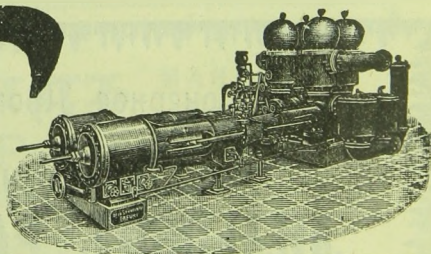
### ГЛАВНАЯ СПЕЦИАЛЬНОСТЬ:

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

Адресъ для телеграммъ: „ФИЦГАМЪ“.

9

## ОТТО КЭСТНЕРЪ, МОСКВА.

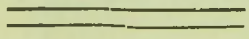
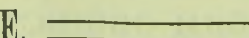
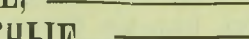


Мясницкая, уг. Милютинскаго пер., д. Фалѣевыхъ

Телефонъ 27-98. Адресъ для телегр.: «АВТОМАТЪ» МОСКВА.

Русское отдѣленіе и складъ германскаго завода насосовъ

«АВТОМАТЪ» — ОТТО ШВАДЕ и К<sup>о</sup>.

ПАРОВЫЕ,   
ПРИВОДНЫЕ,   
ЦЕНТРОВЪЖНЫЕ,   
ЭЛЕКТРО-ПРИВОДНЫЕ и др. **НАСОСЫ.**

Каталоги и смѣты бесплатно.





1861



1872



1896

# ОБЩЕСТВО ПУТИЛОВСКИХЪ ЗАВОДОВЪ.

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

Драги.

Экскаваторы.



Паровые  
буры для  
развѣдокъ  
и поисковъ.

## ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ СТАЛЬ и НАПИЛЬНИКИ

ИЗГОТОВЛЯЕМЫЯ

### ОБЩЕСТВОМЪ ПУТИЛОВСКИХЪ ЗАВОДОВЪ.

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

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

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

Также шайбы для фрезеровъ кованныя и отожженныя.

#### Напильники высшаго качества.

Деревянные колеса Путиловскаго завода съ металлическими ступицами; для фургоновъ, таратаекъ, арбъ, телѣгъ, делижановъ и проч.

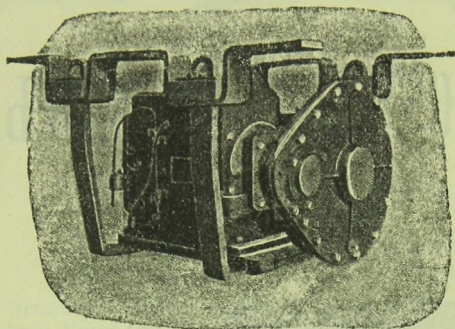
Грузоподъемъ 40—120 пуд. и выше.

Прейсъ-курантъ высылается по первому требованію.

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

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

Адресъ для телеграммъ: Петербургъ—Путиловское.



## ВОЗДУШНЫЕ НАСОСЫ ВЕСТИНГАУЗА,

паровые, электрические и приводные для всякаго рода технических применений какъ то: дутье при Мартеновскихъ и др. металлургическихъ печахъ, формовочные станки, очистка литья, работа пневматическими инструментами, подъемныя устройства, пневматическіе двигатели, буровыя работы, вентиляція, землечерпательныя и дражныя работы, подъемъ жидкостей изъ буровыхъ скважинъ, перекачиваніе и перемѣшиваніе жидкостей и пр. и пр.

### НАСОСЫ ОТЛИЧАЮТСЯ

дешевизною. компактностью, экономичностью, высокою производительностью, чрезвычайно легко и просто устанавливаются, не требуютъ ремонта.

За подробными свѣдѣніями обращаться въ

### ПРАВЛЕНІЕ АКЦИОНЕРНАГО ОБЩЕСТВА ВЕСТИНГАУЗА

С.-Петербургъ, Прилукская ул., д. № 2.

Тлгр.:—С.-Петербургъ— „Кольцо“.

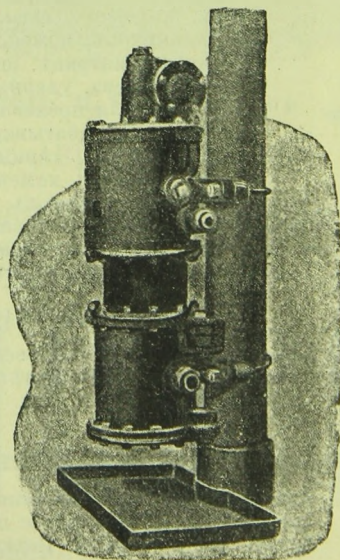
Тлф.: № 223-87.

Представитель въ Москвѣ: О. К. Милеръ,

Мясницкій проездъ, д. Гусьнова.

Тлгр.:—Москва— „Кольцо“.

Тлф.: № 22-46.





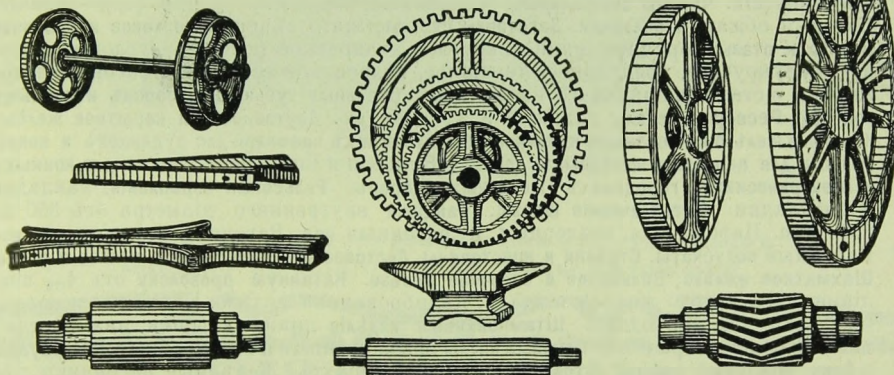


# ТОВАРИЩЕСТВО МОСКОВСКАГО МЕТАЛЛИЧЕСКАГО ЗАВОДА

МОСКВА МЯСНИЦКАЯ, Д. ВАРВАРИНСКАГО 0-ВА № 90.  
— ЗАВОДЪ У РОГОЖСКОЙ ЗАСТАВЫ — ТЕЛЕФОНЪ № 554

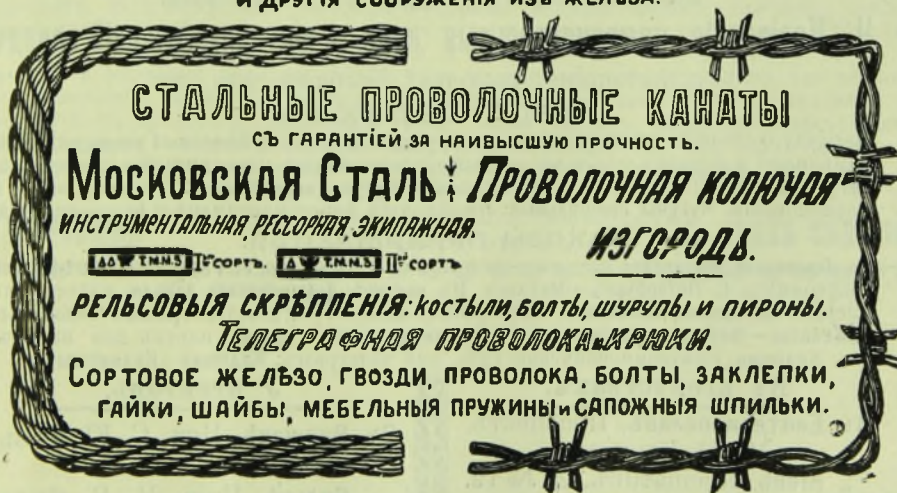
## СТАЛЬНОЕ ФАСОННОЕ ЛИТЬЕ

ПО ЧЕРТЕЖАМЪ И МОДЕЛЯМЪ ВСЯКАГО ВѢСА И ФОРМЫ.



## МЕТАЛЛИЧЕСКІЕ МОСТЫ, СТРОПИЛА

И ДРУГІЯ СООБРУЖЕНІЯ ИЗЪ ЖЕЛѢЗА.



### СТАЛЬНЫЕ ПРОВОЛОЧНЫЕ КАНАТЫ

СЪ ГАРАНТІЕЙ ЗА НАИВЫСШУЮ ПРОЧНОСТЬ.

### МОСКОВСКАЯ СТАЛЬ — ПРОВОЛОЧНАЯ КОЛЮЧАЯ

ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ, РЕССОРНАЯ, ЭКИПАЖНАЯ.

**ИЗГОРОДЬ.**

ГОСТ 10000 I сортъ. ГОСТ 10000 II сортъ

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

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



# Южно-Русское Днѣпровское

Нижній-Новгородъ 1896 г.

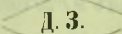
(и большая золотая медаль на Парижской Всем. выст. 1889 г.)

## МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО

Правленіе въ С.-ПЕТЕРБУРГѢ: Гороховая, уг. Адмиралтейскаго пр., 1-8. Телеф. 809.

### I. ДНѢПРОВСКІЙ ЗАВОДЪ

при станціи „Тригузная“ Екатеринбургской жел. дор.

Заводская  Д.З. марка желѣза.

#### ИЗГОТОВЛЯЕТЪ:

Чугунъ литейный: красный и шотландскій. Чугунъ передѣльный: бессемеровскій и мартеновскій. Чугуны спеціальныя: зеркальный, ферро-марганецъ и ферро-силицій. Литыя и обжатыя болванки. Заготовку стрѣльчатого сѣченія. Сортовое и фасонное желѣзо и сталь: обручное, шинное, круглое, квадратное, полосовое, угловое, тавровое, полукруглое, грядильное, лемешное, колосниковое и разное фасонное литое желѣзо и сталь спеціальнаго назначенія. Стальные зубья для борковъ и конныхъ граблей. Рессорную сталь: гладкую и желобчатую. Двугавровое и корытное желѣзо. Колонное желѣзо и клепанная колонны. Рельсы легкиихъ профилей для рудниковъ и копей. Рельсы для паровыхъ желѣзныхъ дорогъ (Виньоля и Вильямса). Рельсы для конныхъ и элентрическихъ городскихъ желѣзныхъ дорогъ. Рельсовые снрѣбленія: накладки и подкладки. Металлическія шпалы. Бандажи внутренняго діаметра отъ 350 до 2000 мм. Паровозныя, тендерныя и вагонныя оси. Вагонные колесные центры. Вагонные полускаты. Стрѣлки и крестовины. Листовое и универсальное желѣзо и сталь. Шахматное желѣзо. Волнистое и балочное желѣзо. Катанную проволоку отъ 4,75 мм. діаметромъ литого желѣза и стали. Калиброванное желѣзо. Катанные и кованые валы для приводовъ. Штампованныя издѣлія днища, крышки, лазы, штампованные швеллера и т. п. Паровые котлы обыкновенные и водотрубные. Резервуары и баки. Мостовыя фермы. Стропила. Копры для шахтъ. Желѣзные вагончики для рудниковъ и копей. Чугунныя водопроводныя трубы отъ 2" до 12" въ діаметрѣ. Чугунную и стальную отливку. Аппараты и приборы для свеклосахарныхъ и рафинадныхъ заводовъ. Огнеупорный кирпичъ обыкновенный и фасонный: Динасъ, шамотовые кирпичи и фурмы для конверторовъ.

### II. Кадіевскіе каменноугольныя копи и металлургическій заводъ

при станціи „Алмазная“ Екатерин. жел. дор.

#### ИЗГОТОВЛЯЮТЪ:

Металлургическій и литейный коксъ, крупный и средній. Каменный уголь: рядовой, ламазнаго и другихъ пластовъ; мытый сортированный, паровичный и кузнечный. Чугунъ литейный: красный и шотландскій. Чугунъ передѣльный: бессемеровскій и мартеновскій. Чугуны спеціальныя: зеркальный, ферро-марганецъ и ферро-силицій.

#### ЗАКАЗЫ ПРИНИМАЮТСЯ:

Въ Правленіи Общества: адресъ для писемъ: С.-Петербургъ. Гороховая, № 1-й, для телеграммъ: С.-Петербургъ—Металль. Въ конторѣ Днѣпровскаго завода: адресъ для писемъ: Запорожье-Каменское. Екатеринославской губ.; для телеграммъ: Запорожье-Каменское—Металль. Въ конторѣ Кадіевскихъ копей и завода: адресъ для писемъ: Кадіевка, Екатеринославской губ., для телеграммъ: Кадіевка—Кадметалль.

#### Въ агентствахъ:

Въ Екатеринбургѣ, Проспектъ,  
М. Ю. Карнасъ.  
„ Кіевѣ, Крещатикъ, д. № 12.  
„ Москвѣ, Тверской Бульваръ,  
№ 60. домъ Яголковскаго.  
„ Одессѣ, С. Г. Менкесъ.  
„ Харьковѣ, Сумская ул., д. 23.

#### У агентовъ:

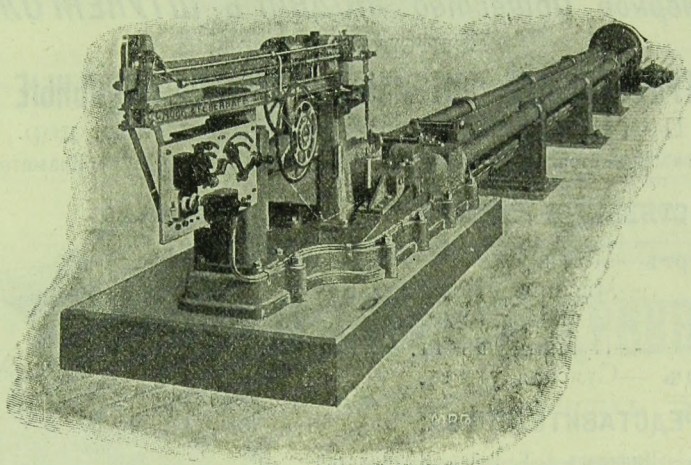
Въ Варшавѣ, Инж. С. Ю. Фальковскій.  
„ Вильнѣ, Инж. И. В. Федоровичъ.  
„ Николаевѣ, Ф. П. Фришенъ.  
„ Ригѣ, П. Стольтерфотъ и К<sup>о</sup>.

Подрібные прейсъ-курранты и сортаменты высылаются бесплатно.



# Техническая Контора КАРЛЪ ШПАНЪ.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ, Почтамтская, 4.  
МОСКВА, Кисельный переулочъ домъ Дольника.  
РАЗНАГО РОДА ИСПЫТАТЕЛЬНЫЯ МАШИНЫ.



Универсальная горизонтальная испытательная  
машина въ 50,000 кгрм. силы натяженія.

- 11

## КНЯЗЯ САЛЬМА

ГЛИНЯНЫЯ КАРЬЕРЫ, ШАМОТОВЫЯ И ЗАВОДЫ ГЛИНЯНЫХЪ ИЗДѢЛІИ  
Бланеко, Рудитцъ, Райтцъ, Моравія.

предлагаетъ давноизвѣстныя высокоогнеупорныя издѣлія своихъ заводовъ, вновь оборудованныхъ по послѣднимъ техническимъ даннымъ для мокрой и сухой обработки, а именно:

шамотовые и фасонные кирпичи всякаго рода и размѣра въ подходящемъ для всякой цѣли составленіи, шамотовой мѣтель. Высокоогнеупорныя глины до 43% глинозема и песокъ до 35 зергергелей, каолиновыя глины, сырой каолинъ, сырой ангобетонъ. Обыкновенная и двойная фальцевая черепица, рисунчатая черепица, красная, пропитанная и глазированная. Радиальные, пустотѣльные, пористые кирпичи и Гурдись, клинкеръ а мостовые кирпичи и плитки всякаго рода!

**СЪ ЗАПРОСАМИ**

ОБРАЩАТЬСЯ КЪ ДИРЕКЦИИ ИМУЩЕСТВЪ  
въ Райтцъ, Моравія.

**КНЯЗЯ САЛЬМА**



**КРАМАТОРСКОЕ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО**

въ соединеніи съ фирмами

**А. БОРЗИГЪ, Берлинъ—Тегель.****ДУИСБУРГСКІЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОДЪ**

бывш. ВЕХЕМЪ и КЕЕТМАНЪ, Дуйсбургъ.

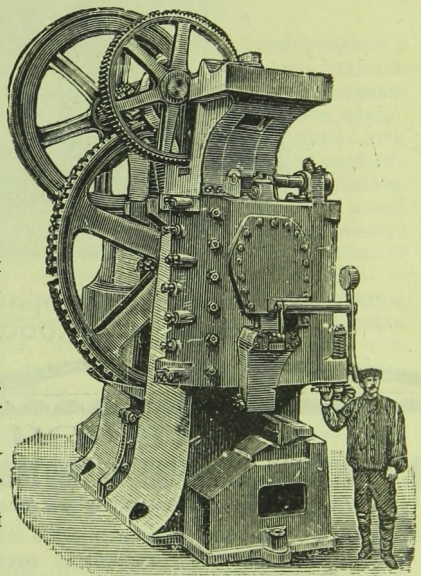
**Акціонерное Общество ЛЮДВИГЪ ШТУКЕНГОЛЬЦЪ,**

Веттеръ на Рурѣ.

**МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ, ЛИТЕЙНЫЙ и ЧУГУНОПЛАВИЛЬНЫЕ ЗАВОДЫ.**

При ст. Краматорская, Южныхъ жел. дор.

Адресъ для писемъ: Краматорская, Харьковской губ.—Адресъ для телеграммъ: Краматорская, Домна

**СОВСТВЕННЫЯ КОНТОРЫ:****С.-Петербургъ**—Мойка 66.**Москва**—Мясницкія Ворота, д. Кабанова.**Кіевъ**—Пушкинская 11.**Харьковъ**—Сумская ул. 15.**ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВА:****С.-Петербургъ**—Инженеръ Г. Г. Рейсъ, Мытнинская наб. № 7, по подъемнымъ механизмамъ.**Варшава**—Инж. В. И. Малиновскій Иерусалимская 68.**Одесса**—Техническая Контора А. М. Коронцитъ.  
**Лодзь**—Инж. В. И. Малиновскій, Петроковская 192.**Вильна**—Виленское Техническое Бюро Инженеровъ К. Гуца и В. Малиновскій.**Баку**—Торговый Домъ Артуръ Шубертъ.**Екатеринбургъ**—Инж. И. К. Янковскій, Вознесенскій пр. № 34.**СПЕЦИАЛЬНОСТИ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ЗАВОДА:****Машины для металлургическихъ заводовъ.****Прокатныя паровыя машины.**

**Оборудованіе сталелитейныхъ.** Воздуходувныя машины, аккумуляторы, маятниковыя пилы, ножницы, разливныя телѣжки съ ковшами, станки для загибанія и правки листового и фасоннаго желѣза, вальцетокарныя станки, дыропробивныя станки, строгальныя станки для листового желѣза, паровыя молота и пр.

**Машины для загрузки мартеновскихъ и нагрѣвательныхъ печей.**

**Гидравлическія машины** всякаго рода. **Штамповальныя и кузнечныя прессы,** гидравлическія болваночныя ножницы, прессы для шпаль, станки для загибанія броневыхъ плитъ.

**Машины для горныхъ заводовъ:** угле- и рудоподъемныя машины, водоподъем-

ныя машины, паровыя лебедки, компрессоры.

**Паровыя машины:** одноцилиндровыя, компаундъ, тройного расширенія до 3000 лошадиныхъ силъ.**Паровозы** всевозможныхъ конструкцій, танкъ паровозы отъ 5 до 45 тоннъ служебнаго вѣса.**Краны и подъемныя машины испытанныхъ системъ.****Подъемы, лебедки, ворота, шпиль и проч.** Специальныя машины для обработки металловъ.

**Отливка валковъ и изложницъ:** Валки съ закаленною поверхностью, мягкіе валки и валки съ ручьями. Изложницы для сталелитейныхъ. Чугунныя отливки вѣсомъ до 75000 кгр. 4500 пудовъ.

**Желѣзныя конструкціи** всякаго рода.**СПЕЦИАЛЬНОСТИ ДОМЕННЫХЪ ПЕЧЕЙ:****Гематитъ 0, 1 и 2, чугуны для литейныхъ заводовъ 0, 1, 2 и 3** бессемеровскій и веркальный чугуны, ферромарганецъ.



**НАИВЫСШАЯ**



**ЭКОНОМІЯ**

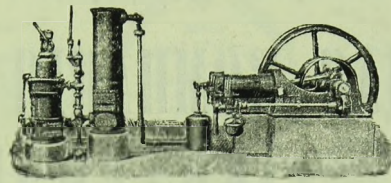
ВЪ ХОДУ СВЫШЕ

**88,500**

отъ 1—2000 с.

45 лѣтъ опыта

достигается въ дѣйствительности только настоящими двигателями



Въ Россіи свыше

**3,750** дв.

отъ 1—500 с.

332 первыхъ нагр.

**ОТТО-ДЕЙТЦЪ**

газовосвѣщающими нефтяными и прочими,  
Лучшее доказательство „ОСМОТРѢТЬ ВЪ ХОДУ“.  
МОЖНО РАБОТАТЬ ДРЕВЕСНЫМЪ УГЛЕМЪ.  
С.-Петербургъ, Большая Конюшенная, 12.  
Отдѣленія: въ Москвѣ и Одессѣ.

ИЗВѢСТНОЙ СОЛИДНОЙ УСТАНОВКИ.

Требуйте списокъ № 515.

Инж.-уполном. завода „Отто-Дейтцъ“  
КАРЛЬ ВИНАНДЪ

**ПОКУПАЮ ИСТОРИЧЕСКІЯ ДРЕВНОСТИ.**

**АРТУРЪ РУДОЛЬФЪ.** — Бѣлостокъ.

1-1

ПЕРВЫЙ РИЖСКІЙ ЗАВОДЪ  
ПРИВODНЫХЪ РЕМНЕЙ, ПОЖАРНЫХЪ РУКАВОВЪ  
И ПРЕССОВАГО СУКНА

**К.Л.ШВЕЙНФУРТЪ**  
★ РИГА - ТОРЕНСБЕРГЪ ★

АДРЕСЪ ДЛЯ ТЕЛЕГРАММЪ: ШВЕЙНФУРТЪ-ТОРЕНСБЕРГЪ  
• Телефонъ №629 •

ПРИВODНЫЕ РЕМНИ  
ИЗЪ ВЕРБЛЮЖЬЕЙ ШЕРСТИ  
ХЛОПЧАТОЙ БУМАГИ  
И ПЕНЬКИ  
РЕМНИ ДЛЯ ЭЛЕВАТОРОВЪ  
ПОДЪЕМОВЪ  
И ГОРИЗОНТАЛЬНЫХЪ  
ТРАНСПОРТИРОВЪ  
ПЕРЕДАТОЧНЫЕ КАНАТЫ  
СЫРЫЕ И НАСЫЩЕННЫЕ  
ПОЖАРНЫЕ  
РУКАВА

НЕПРОМОКАЕМЫЕ  
БРЕЗЕНТЫ  
И ПАЛАТКИ  
ПРЕССОВЫЯ  
И ФИЛЬТЕРНЫЯ СУКНА  
ВСЯКАГО РОДА  
ДЛЯ МАСЛОБОЙНОЙ,  
СТЕАРИНОВОЙ  
И ХИМИЧЕСКОЙ  
ПРОМЫШЛЕННОСТИ  
ПРЕЙСЪ-КУРАНТЫ И ОБРАЗЦЫ  
ВЫСЫЛАЮТСЯ БЕЗПЛАТНО

C.L.Schweinfurth, Riga-Thorensberg

РУССКОЕ ОБЩЕСТВО  
**„ВСЕОБЩАЯ КОМПАНИЯ  
 ЭЛЕКТРИЧЕСТВА“.**

„А. Е. Г.“

Заводы въ Ригѣ.

(Акціонерный капиталъ 6.000.000 р.).

С.-Петербургъ, Караванная, 9. Москва, Лубянской про-  
 ѣздъ, д. 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**. Влади-  
 востокъ.

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.*





Правленіе акціонернаго общества

„**Б. И. ВИННЕРЪ**“

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

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

Склады динамита съ принадлежностями, бѣлаго горн. пороха  
обыкновеннаго миннаго пороха, зажигательныхъ шнуровъ и капсюлей,  
расположены въ слѣдующихъ мѣстахъ:

На Уралѣ: Въ Нижнемъ-Тагилѣ.

Главный уполномоченный Алексѣй Афиногеновичъ Желѣзновъ  
Пермской губерніи—г. Екатеринбургъ, собств. домъ.

На Уралѣ: Въ Миассѣ.

Главный уполномоченный Н. А. Желѣзновъ.


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.



Русское  Общество  
для  
ВЫДѢЛКИ и ПРОДАЖИ ПОРОХА.

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

**ПОРОХОВЫЕ ЗАВОДЫ:**

Близъ гор. Шлиссельбурга и близъ ст. „Заверце“, Варш.-Вѣнск. жел. дор.

Отдѣленіе для выдѣлки **ДИНАМИТА**

при Шлиссельбургскомъ пороховомъ заводѣ.

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

**НА КАВКАЗѢ:**

бл. ст. „БЕСЛАНЪ“, Владикавказской жел. дор.  
бл. ст. „ГОМИ“, Закавказск. ж. д.  
бл. г. БАТУМА.

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

**ВЪ ДОНЕЦКОМЪ БАССЕЙНѢ:**

бл. г. АЛЕКСАНДРОВСКА - ГРУШЕВСКАГО, Обл. Войска Донск.  
бл. сел. МАКЪЕВКИ, Обл. Войска Донского.  
бл. г. БАХМУТА (при ст. „Попасная“, Екатерининской жел. дор.).

Завѣд. **А. И. Липскій**, Почт. Конт. „Дебальцево“, Екатеринославск. губ.

**ВЪ КРИВОРОГСКОМЪ БАССЕЙНѢ:**

бл. м. КРИВОЙ РОГЪ, Екатеринославской губ.  
бл. стан. „ДОЛГИНЦЕВО“, Екатеринбург. жел. дор

Завѣд. Представитель для Юго-Западной Россіи **В. Левенсонъ**, г. Екатеринославъ, Проспектъ, № 115.

**НА УРАЛѢ и въ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ:**  
при НИЖНЕТАГИЛЬСКОМЪ ЗАВОДѢ, Пермск. губ.

бл. ст. „МІАССЪ“, Оренб. губ.

Завѣд. **М. А. Дмитріевъ**, г. Екатеринбургъ, Коробковская, 38, соб. д.

**ВЪ СРЕДНЕЙ СИБИРИ:**

бл. г. ИРКУТСКА.

Завѣд. **А. В. Ивановъ**, г. Иркутскъ, 6-я Солдатская, соб. домъ.

**ВЪ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ:**

бл. г. ВЛАДИВОСТОКА, Прим. Области.

Завѣд. Торговый Домъ **Кунстъ и Альберсъ**, г. Владивостокъ.

Съ заказами на минный порохъ спеціально для соляныхъ копей просить обращаться въ Правленіе Общества.



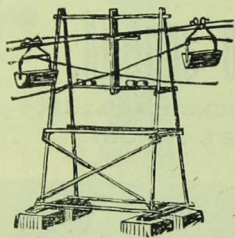
# АКЦ. ОБЩ. „АРТУРЪ КОППЕЛЬ“.

Собственные заводы въ С.-Петербургѣ и Варшавѣ.

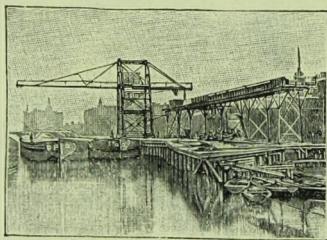
Конторы: { въ С.-Петербургѣ (Невскій, 116) и Москвѣ (Мясниці, домъ Аппаксиной),  
„ Харьковѣ, Кіевѣ, Одессѣ, Варшавѣ, Ригѣ, Владивостокѣ. }  
=====

✱

Общество строить и поставляетъ:

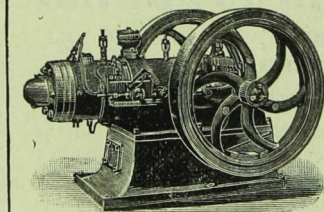


Полевая и подъездная желѣзныя дороги.  
Автоматическіе откатки, подъемники и спуски.  
Проволочно-канатныя дороги.  
Сооруженія для добыванія торфа.  
== Складъ вагонетокъ, рельсъ, стрѣлокъ,  
паровозовъ и проч. ==

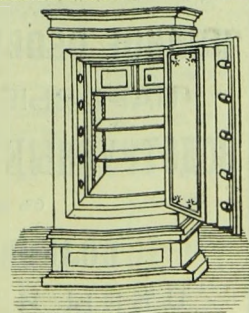


Подъемные краны всѣхъ системъ.  
Шахтные подъемники.  
Элеваторы. Зернохранилища.  
Землечерпалки. Драги.  
Желѣзн. конструкціи.

Паровыя машины и котлы.  
Локомобили промышлен. и сельско-хозяйственныя.  
Двигатели нефтяныя и газо-генераторныя.  
Конденсаціон. и водоохладительныя сооруженія.  
Воздушныя компрессоры и перфораторы.  
Лѣсообдѣлочныя машины.

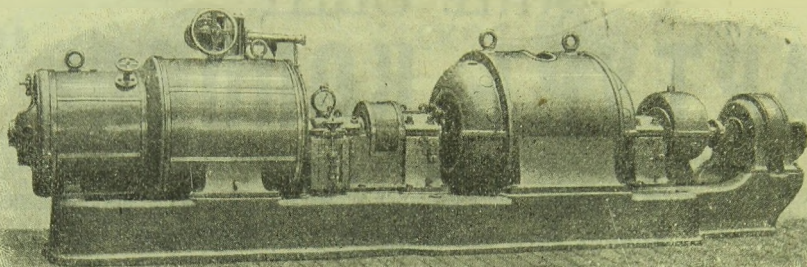


Несгораемыя шкафы и двери.  
Бронированныя кассы и кладовыя.



== Каталоги и смѣты бесплатно. ==





**КОМПАНИЯ**

## **С.-ПЕТЕРБУРГСКОГО МЕТАЛЛИЧЕСКОГО ЗАВОДА.**

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.  
(Выб. етор.).

Полюстровская наб., 19.  
Телефонъ № 361.

### **ТУРБОГЕНЕРАТОРЫ**

переменнаго и постояннаго тока.

### **ТУРБОНАСОСЫ**

высокаго давленія.

### **ТУРБОКОМПРЕССОРЫ**

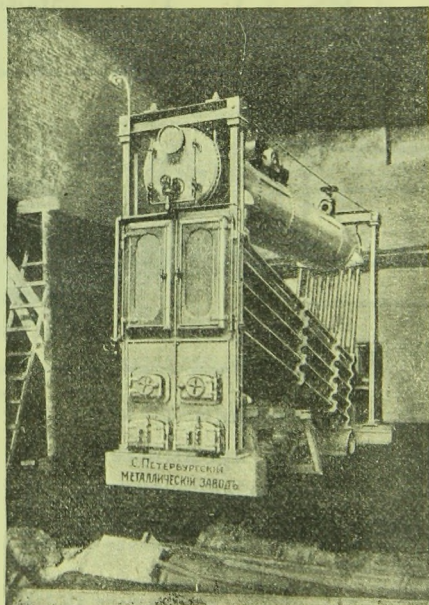
низкаго давленія для утилизаціи  
отработаннаго пара паровыхъ ме-  
ханизмовъ.

### **ПАРОВЫЯ ТУРБИНЫ**

для приведенія въ дѣйствіе бы-  
строходныхъ судовъ.

#### **ПРЕИМУЩЕСТВА:**

меньшее число деталей, большіе зазоры между подвижной и неподвижной частями, удобство и безопасность сборки и разборки, самый незначи- тельный уходъ, автоматическая смазка подшип-никовъ и сальниковъ, конденсатъ свободный отъ масла, высокій коэффициентъ полезнаго дѣйствія, малый вѣсъ.



**ПОЛНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХЪ СТАНЦІЙ.**

**ПАРОВЫЕ КОТЛЫ РАЗНЫХЪ СИСТЕМЪ.**

**ВОДОТРУБНЫЕ КОТЛЫ СИСТЕМЫ БАБКОКЪ и ВИЛЬКОКЪ**

съ выключающимся пароперегрѣвателями.

**ПОЛНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ КОТЕЛЬНЫХЪ.**

**ЦѢНЫ И ЧЕРТЕЖИ ПО ЗАПРОСАМЪ.**



# ЭДУАРДЪ КЕРБЕРЪ С.-ПЕТЕРБУРГЪ, Екатер. кан., № 6.

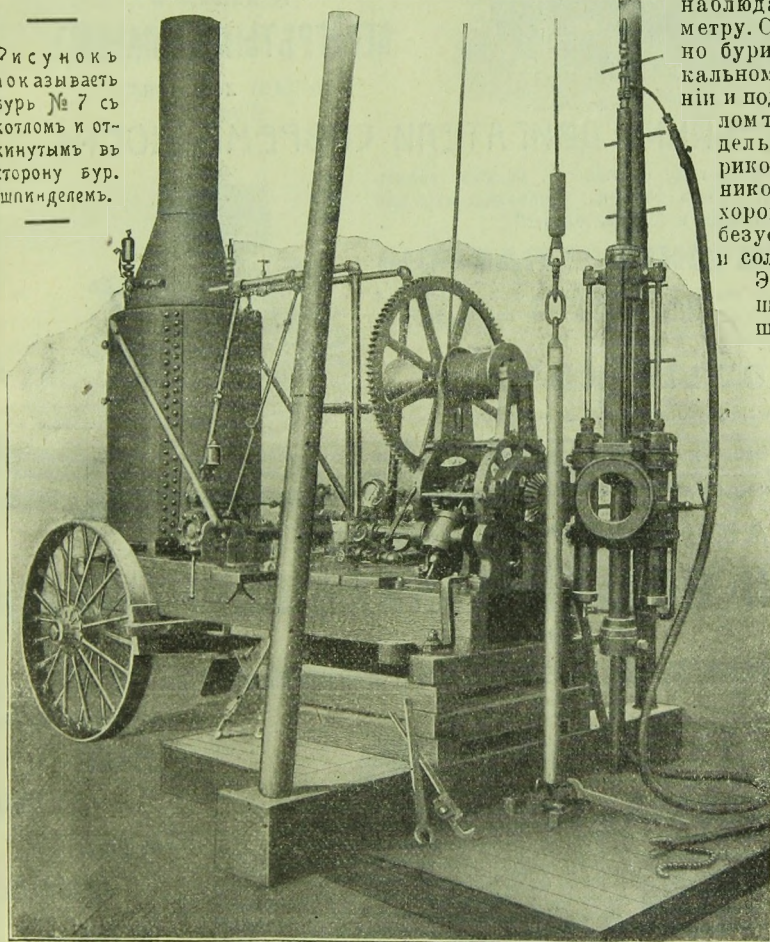
Контора и складъ станковъ и технич. принадлежи.

## АМЕРИКАНСКІЙ АЛМАЗОБУРИЛЬНЫЙ СТАНОКЪ ДЛЯ ИЗСЛѢДОВАНІЯ ПОЧВЫ И СВЕРЛЕНІЯ ГЛУБОКИХЪ АРТЕЗИАНСКИХЪ КОЛОДЕЦЕВЪ.

Для приведенія въ дѣйствіе сверла служить двухцилиндровая машина съ качающимися цилиндрами, всѣ части которой отлично выбалансированы и допускаютъ быстрый ходъ. Машина одинаково хорошо работаетъ какъ паромъ, такъ и сжатымъ воздухомъ. Подача сверла гидравлическая, регулируется особымъ краномъ и позволяетъ измѣнять давленіе на сверло въ большихъ предѣлахъ, при чемъ давленіе можно

наблюдать по манометру. Станками можно бурить въ вертикальномъ направленіи и подъ любымъ угломъ. Буров. шпindelъ снабженъ шариковымъ подшипникомъ. Всѣ части хорошо отдѣланы и безусловно прочны и солидны.

Рисунокъ показываетъ буръ № 7 съ котломъ и откинутымъ въ сторону бур. шпинделемъ.



Эти станки нашли себѣ большое распространеніе въ каменоломняхъ, копяхъ, рудникахъ и др. не только Сѣверной и Южной Америки, но уже и во всѣхъ друг. частяхъ свѣта.

Въ запросахъ прошу указывать требуемый № и нуженъ ли котель.

Имѣются англійскіе роскошно иллюстрированные каталоги.

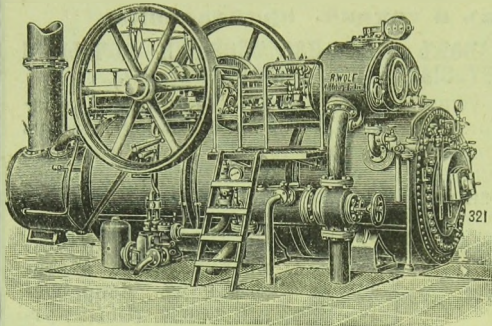
№	Глубина сверленія въ футахъ.	Діаметръ скважины дюйм.	Діаметръ столбика дюйм.	Всѣ въ пудахъ безъ п. котла.		Требуемый пар. котель въ лош. сил.
				Общій.	Наибольше тяжелой части.	
4	2000—3000	2	1 1/2	87	28	20—25
5	2000   4000	4	3	162	162	} 25—30
		2 1/2	1 3/4			
7	500—700   1000—1400	3	2 1/4	37	13	} 15—18
		2 1/16	1 1/2	37	13	
Ручн.	350—400	1 9/16	1	6	3/4	2 рабочихъ

№ 5 допускаетъ сверленіе скважинъ и до 12 дм. діаметромъ.



Берлинъ 1907 г. Золотая медаль и почтовый дипломъ.

# Р. ВОЛЬФЪ. МАГДЕБУРГЪ—БУКАУ. (Германиа).



Отдѣленія:

МОСКВА. Мясницкая, д. Мишина.  
С.-ПЕТЕРБУРГЪ, Николаевская. 9.  
КИЕВЪ, Пушкинская, 6.

## ЛОКОМОБИЛИ

на ножкахъ и колесахъ съ насы-  
щеннымъ и

## ПЕРЕГРѢТЫМЪ ПАРОМЪ

до 500 лощ. силъ.

## ВЫГОДНѢЙШІЕ ДВИГАТЕЛИ СОВРЕМЕННОСТИ.

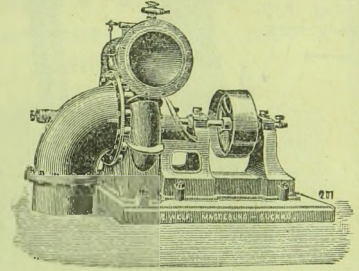
Простой уходъ, абсолютная надежность, большой запасъ  
силы, примѣненіе любого топлива, утилизація пара для  
отопленія и др. надебностей.

## ЦЕНТРОБѢЖНЫЕ НАСОСЫ

для низкаго и высокаго давленія, лучшая и самая дешевая  
система насосовъ для осушительныхъ и оросительныхъ  
сооруженій, водокачекъ и т. п.

## ПАРОВЫЕ КОТЛЫ

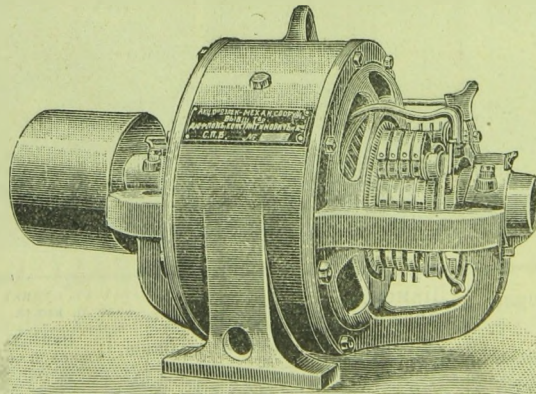
съ перегрѣвателемъ пара и безъ онаго.



Всего построено локомотивовъ 600000 лошадиныхъ силъ.

## АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО ЭЛЕКТРО-МЕХАНИЧЕСКИХЪ СООРУЖЕНІЙ ВЫШН. Т-ВО Дюфлонъ Константиновичъ и К<sup>о</sup>.

ЭЛЕКТРИЧЕСКІЕ  
НАСОСЫ,  
ТУРБИНЫ,  
ВЕНТИЛЯТОРЫ,  
ЛЕБЕДКИ,  
СВЕРЛИЛЬНЫЯ  
МАШИНЫ  
И Т. П.

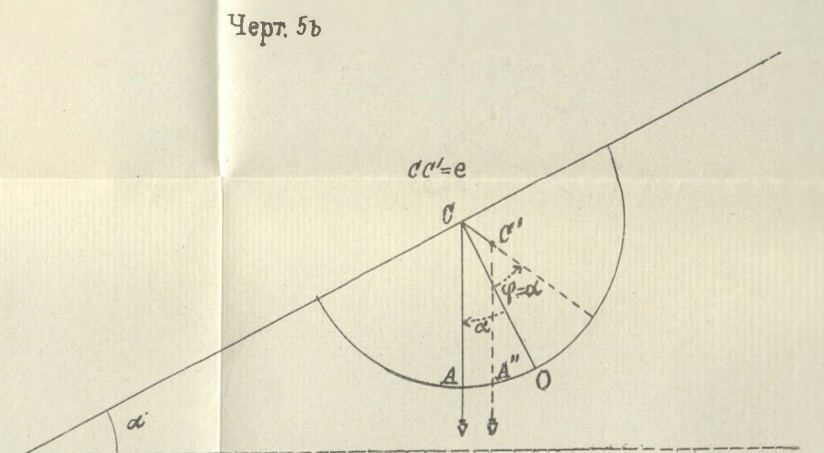
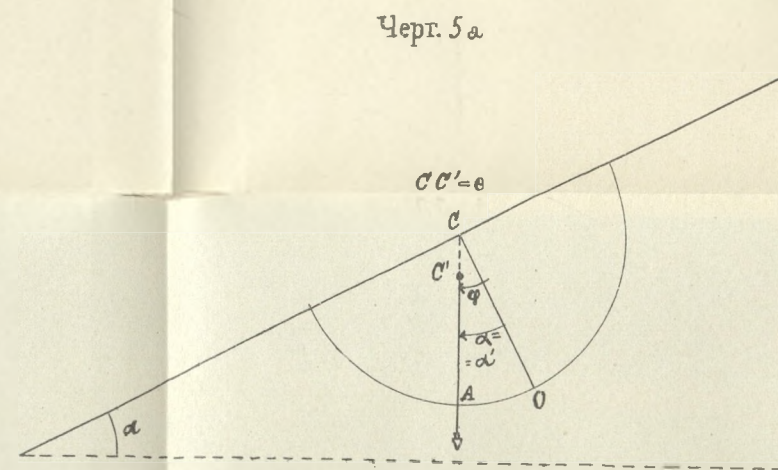
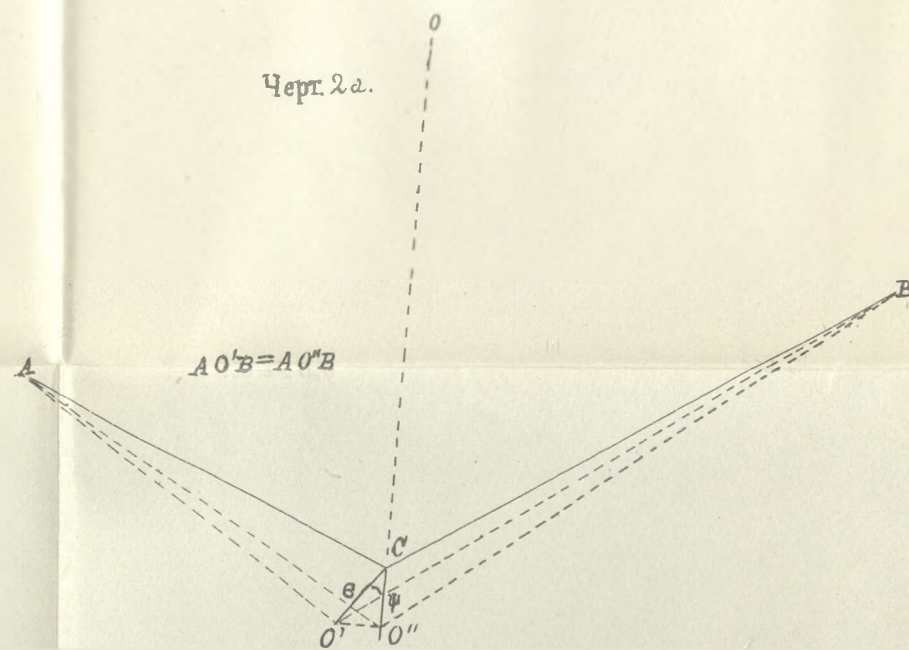
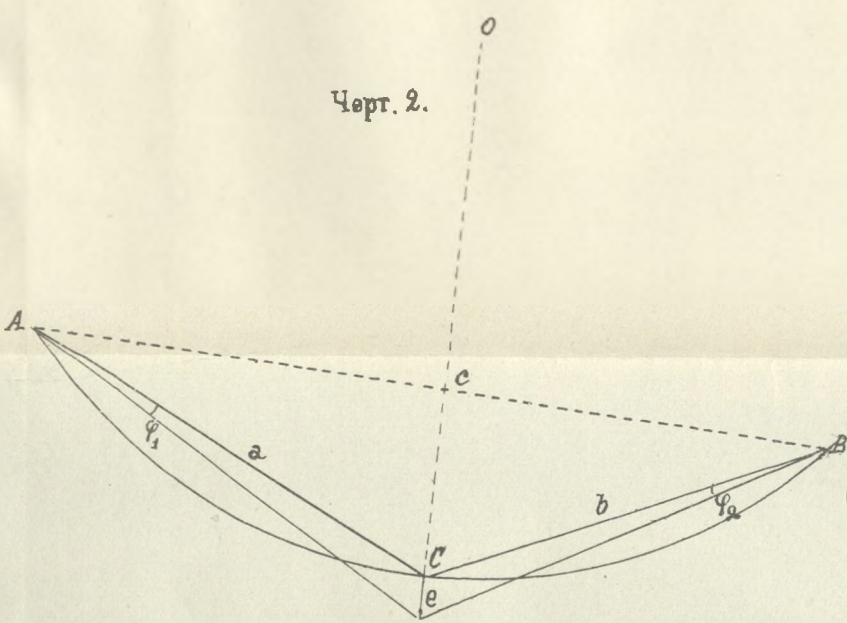
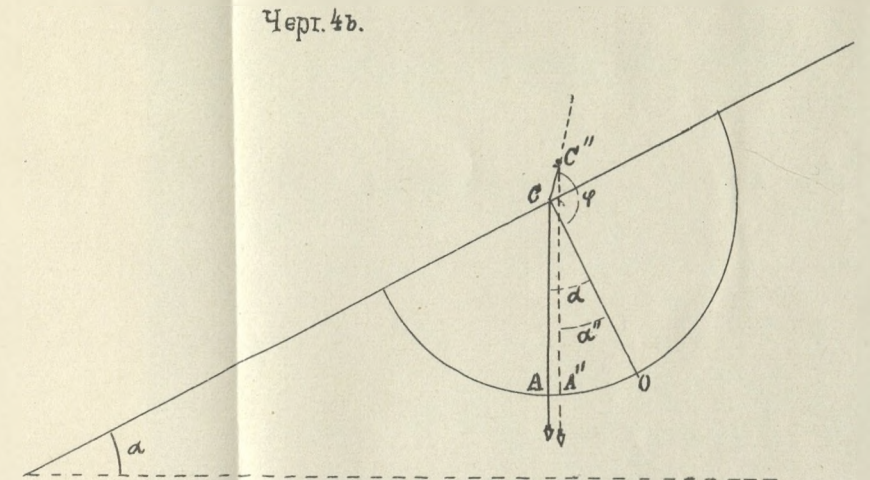
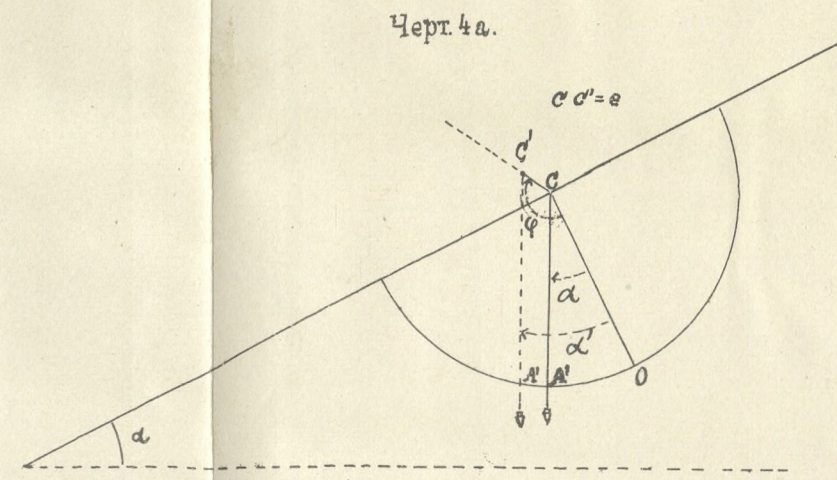
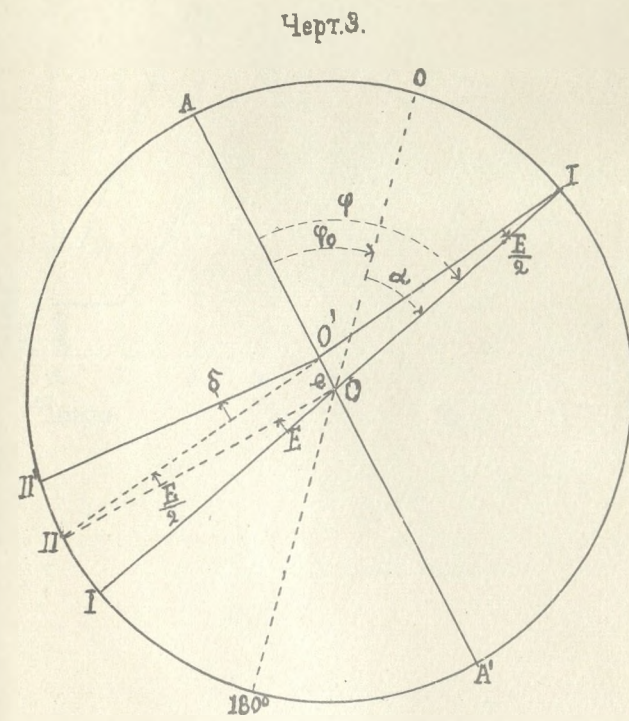
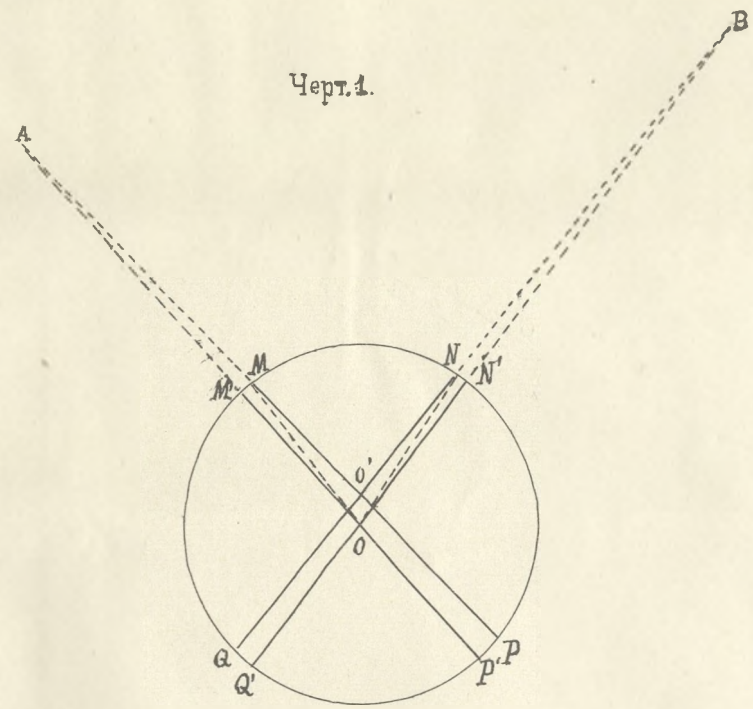


ДИНАМО-  
МАШИНЫ  
И ЭЛЕКТРО-  
ДВИГАТЕЛИ  
ПОСТОЯННАГО  
И ПЕРЕМѢННАГО,  
ТРЕХФАЗНАГО  
ТОКОВЪ, ВСѢХЪ  
НАПРЯЖЕНІЙ.

Правленіе и заводы въ С.-Петербургѣ, Аптекарскаго острова, Лопухин-  
ская ул., № 8, собств. домъ. Телефонъ 206—28.

Отдѣленіе въ Москвѣ: Чистые пруды, домъ Телешовой.  
Телефонъ № 564.

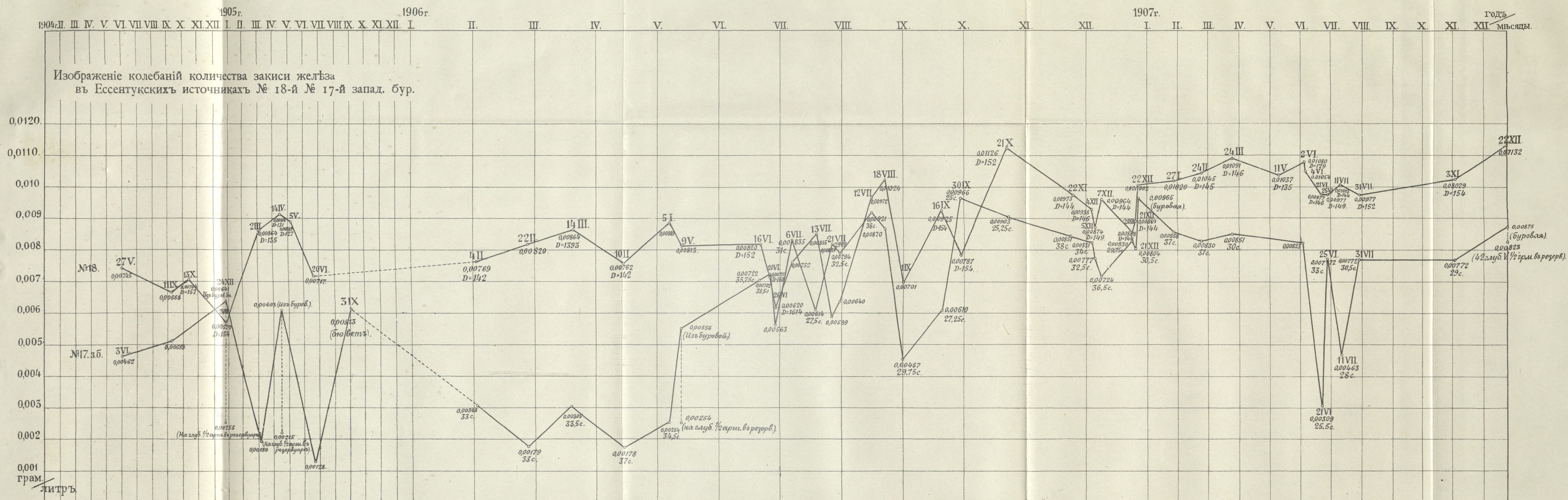












Кривыя измѣненій содержанія закиси желѣза и общей суммы солей въ Ессентукскихъ источникахъ.

