

ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ

ИЗДАВАЕМЫЙ

ГОРНЫМЪ УЧЕНЫМЪ КОМИТЕТОМЪ.

Томъ первый.

МАРТЪ.

СОДЕРЖАНІЕ:



ЧАСТЬ ОФИЦІАЛЬНАЯ.

Узаконенія и распоряженія Правительства.

- О продленіи срока для собранія капитала по акціямъ второго дополнительнаго выпуска Центрально-Челекенскаго нефтепромышленнаго Общества 11
- Объ увеличеніи основнаго капитала Южно-Русскаго Дѣлпровскаго металлургическаго Общества —
- О продленіи срока для оплаты дополнительнаго выпуска паевъ Донецкаго каменноугольнаго товарищества „Кореневъ и Шишиловъ“ —
- Объ утвержденіи устава горнопромышленнаго и торговаго Общества „Туруханскій графитъ“ —
- Объ утвержденіи условій дѣятельности въ Россіи Швейцарскаго Акціонернаго Общества, подъ наименованіемъ „Генеральное горное и торговое Общество“ —
- Объ утвержденіи устава ссудо-сберегательной кассы служащихъ въ каменноугольномъ акціонерномъ Обществѣ „Флора“ въ Домбровѣ Горной —
- Объ измѣненіи устава Невской нефтяной Компаніи —
- Объ утвержденіи условій дѣятельности въ Россіи германскаго акціонернаго Общества, подъ наименованіемъ: „Общество горнопромышленниковъ „Дейчеръ Кайзеръ“ —
- О ликвидаціи дѣлъ Товарищества на паяхъ, подъ наименованіемъ: „Товарищество пароходства по Каспійскому морю, рѣкѣ Волгѣ и ея притокамъ, торговли нефтяными про-

дуктами и устройства промышленныхъ и заводскихъ нефтяныхъ продуктовъ подъ фирмою П. П. Соколовъ и К^о“

Объ утвержденіи устава Макѣевско-Грузскаго горнопромышленнаго Общества „И. В. Шалась и К^о“

Объ измѣненіи устава Екатериновскаго горнопромышленнаго Общества

Объ утвержденіи устава Сѣвернаго горнопромышленнаго акціонернаго Общества

Объ утвержденіи устава акціонернаго Общества каменноугольныхъ копей въ Семипалатинской области, учрежденнаго П. Ф. Плещеевымъ

О разрѣшеніи англійскому Новоросійскому Обществу каменноугольнаго, желѣзнаго и рельсоваго производства приобрести недвижимое имущество въ Верхнедѣлпровскомъ уездѣ, Екатеринославской губерніи

Объ уменьшеніи размѣра дополнительнаго выпуска паевъ Донецкаго каменноугольнаго Товарищества „Кореневъ и Шишиловъ“

Объ утвержденіи условій дѣятельности въ Россіи англійскаго акціонернаго Общества, подъ наименованіемъ: „Акціонерное Общество Шилкинской золотой концессіи, съ ограниченной отвѣтственностью“

О продленіи срока для оплаты капитала по акціямъ дополнительнаго выпуска Общества Южно-Русской каменноугольной промышленности

О продленіи срока для собранія первой части основнаго капитала ак-

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

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

1910.

Rigaer Gesellschaft
für Oeconomie der Dampferzeugungskosten
und Feuerungscontrolle

„RICHARD KABLITZ“

Telephon № 635.

Riga, Albertstrasse 9.

РИЖСКОЕ ОБЩЕСТВО

Удешевления Паропрод-
ства и Контроля Топокъ.

РИЧАРДЪ КАБЛИЦЪ

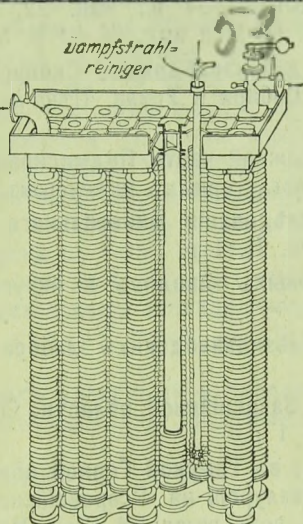
РИГА, Альбертская. 12.

ЭКОНОМЕЙЗЕРЫ

изъ ребристыхъ трубъ для
подогрѣванія питательной
воды отходящими дымо-
выми газами.

Одинъ элементъ эконо-
мейзера въсомъ ок. 220 пуд.
имѣетъ поверхность нагрѣва
950 кв. футовъ. Потребное
мѣсто 1800×930×2400 мм.
глубины. Равносиленъ око-
ло 90 трубамъ экономай-
зера „Гринъ“, но около
3 разъ дешевле.

Въ дѣйствиі уже 6 лѣтъ.
Всего поставлено 135,620 кв. фут.
Цена за элементъ Руб. 1400.—



Автоматы для вторич-
наго воздуха.

Подогрѣватели.

Замуровки по сводчатой
системѣ.

Контроль ведется:

Анализаторами топочныхъ
газовъ, измѣрителями раз-
ницы тяги, водомѣрами, пиро-
метрами и пр.

АНАЛИЗЫ УГЛЯ.

Брошюра о контролѣ топокъ
бесплатно 3

ПАТЕНТНОЕ БЮРО „ФОССЪ и ШТЕЙНИНГЕРЪ“

(основано въ 1888 г.)

(Влад.: Инженеръ-Технологъ Вильгельмъ Ивановичъ Штейнингеръ)

ЗАНИМАЕТСЯ ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО:

испрашиваеиъ патентовъ на изобрѣтенія, заявки фабричныхъ рисунковъ и моделей и товарныхъ
знаковъ въ РОССІИ, ФИНЛЯНДІИ и ЗАГРНИЦЕЮ.

ПРОСПЕКТЫ ПО ТРЕВОВАНІЮ

—2

С.-Петербургъ, Гороховая, 68. Телефонъ 245—22. Адр. для Телеграммъ: Штейнфоссъ.

ПРИВИЛЕГІИ на изобрѣтенія,

Спеціальная Патентная Контора

Инж. К. И. Чемпинскаго (бывш. К. О. Юнъ.)

С. Петербургъ, Итальянская, 10.

Отъ редактора „Горнаго Журнала“.

Покорѣйше прошу лицъ, помѣщающихъ свои статьи въ „Горномъ Жур-
налъ“, сообщать ихъ полный и точный адресъ, а также указывать, какое
количество отдѣльныхъ оттисковъ желали-бы они получить, при томъ въ об-
ложкѣ или въ ленточкѣ, на веленовой или простой бумагѣ.

Кромѣ того, считаю необходимымъ заявить, что чертежи, прилагаемые
къ статьямъ, должны быть не въ краскахъ, а въ соотвѣтствующей штри-
ховкѣ, и что при употребленіи въ статьяхъ мѣстныхъ техническихъ терми-
новъ слѣдуетъ объяснять ихъ значеніе въ выноскахъ.

Объявление Горнаго Ученаго Комитета.

Въ Комитетѣ продаются слѣдующія изданія:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

13) **Горнозаводская промышленность Россіи,** соч. Кеплена (Исторія горнаго дѣла, горно-учебныя заведенія. Золото, платина, серебро, мѣдь, свинецъ, цинкъ, олово, ртуть, марганецъ, кобальтъ, никкель, желѣзо, каменный уголь, нефть, сѣра, графитъ, фосфориты, драгоценныя минералы, строительные матеріалы и минеральные 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.** О. Савченкова. Цѣна 50 к.

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

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

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

23) **Пластовая и геологическая карта Польскаго каменноугольнаго бассейна** на 4 л., сост. 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 правительствъ, учрежд., сост. Шошинъ. Цѣна 1 р. 50 к.

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

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

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

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

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

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

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

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

36) **Списокъ главнѣйшихъ горнопромышленныхъ К^о и фирмъ.** Сост. Горн. Инж. Поповымъ. Ц. 2 р.

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

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

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

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

реченскомъ округѣ, ч. I горн. пнж. 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 настоящій отд. №№ по 1 р. 50 коп., а полный годъ по 9 руб.

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

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

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

47) Геологическія изслѣдованія въ золотоносныхъ областяхъ Сибири:

1) Отдѣльные выпуски: Енисейскій районъ—вып. I (80 коп.), II (65 коп.), III (50 коп.), IV (90 коп.) и V (80 коп.); Амурско-Приморскій районъ—вып. I (55 коп.), II (65 коп.), III (1 р. 40 коп.), IV (1 р. 30 коп.), V (2 руб.), VI (1 р. 40 коп.), VII (1 руб.), VIII (1 руб.) и IX (90 коп.); Ленскій районъ — вып. I (55 коп.), II (90 коп.), III (1 р. 30 коп.) и IV (1 р. 20 коп.).

2) Геологическія карты съ описаніями: а) Енисейскаго золотоноснаго района.—Листы i—8, i—9, k—7, k—8, k—9, л—6, л—7, л—8, л—9 и описаніе маршрутовъ ю.-в. части Енисейскаго округа по 1 р.; описаніе маршрутовъ ю.-з. части того-же округа (1 р. 50 коп.); б) Амурско-Приморскаго района: Зейскій районъ—листы 0—4, 1—5 (по 1 руб.), III—2 (2 р. 20 коп.), III—3 (1 р. 70 к.), III—4 (1 р. 50 к.); Селемджинскій районъ: листы I и II (по 1 руб.); в) Ленскаго района—листы II—6 (2 р. 50 к.), III—6 (2 р.), IV—1, 2 (3 р. 60 коп.).

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. Бѣлоторовымъ. 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.

Донецкіе каменные угли И. Ф. Шредера. Ц. 1 р. 10 к.

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



Точныя и школьныя готовальни
Пат. Герм. Имп.
ПРЕДЛАГАЮТЪ

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



БУРОВЫЕ МОЛОТКИ ПАТЕНТЪ**„HARDY SIMPLEX“**

и поршневая буровая машины „LITTLE HARDY“

недостижимыя =====

по быстротѣ работы,

прочности =====

и производительности.

Лопаты, Мотыги, Заступы, Молоты, Вилы.

Фабриканты настоящихъ „АКМЭ“ рудничныхъ заступовъ.

Спеціальная буровая сталь „Hardy“.

The Hardy Patent Pick Co., Ltd.

===== Sheffield, Англія. =====



1866



1870



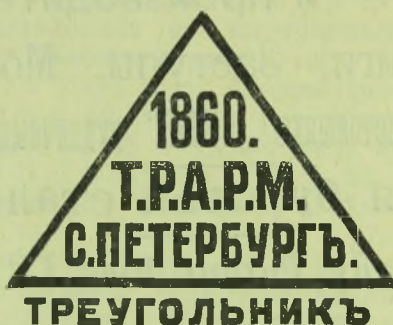
1882



1896

ТОВАРИЩЕСТВО
РОССІЙСКО-АМЕРИКАНСКОЙ РЕЗИНОВОЙ МАНУФАКТУРЫ
ПОДЪ ФИРМОЮ
„ТРЕУГОЛЬНИКЪ“.

ФАБРИЧНОЕ



КЛЕЙМО.

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

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

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

Резиновые экипажныя шины, покрышки и трубы для автомобилей, мас-сивныя шины для автобусовъ и проч., велосипедныя покрывающія, трубы и друг. велосипедныя принадлежности.

ФАБРИКА и ПРАВЛЕНІЕ:

въ С.-Петербургѣ. Обводный каналъ, 138.

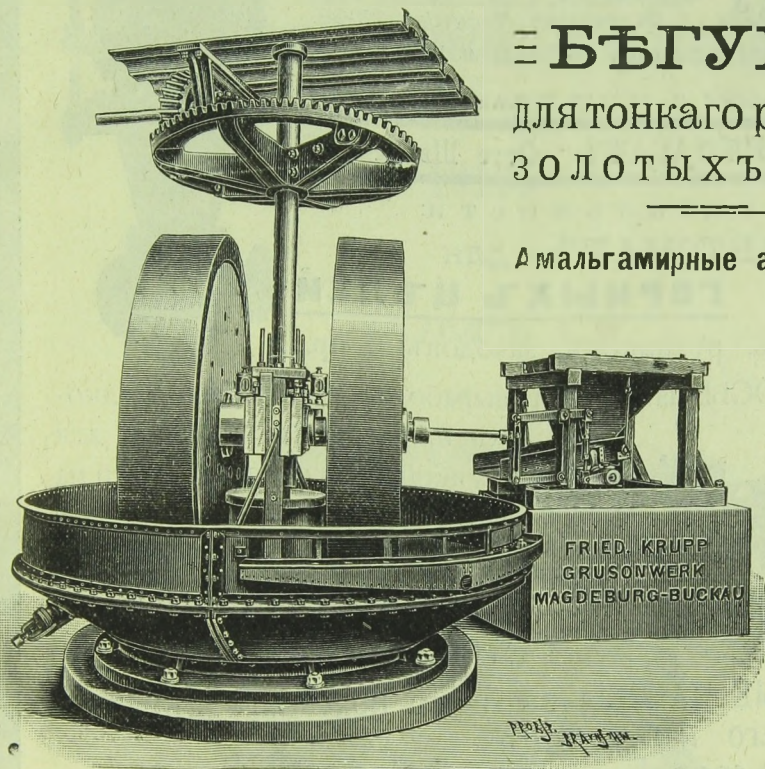
КОНТОРЫ и СКЛАДЫ:

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

- въ Казани, Поперечно-Владимірская улица, домъ Кильдишева.
- » Перми, уг. Петропавловской и Кунгурской ул., домъ Барановой.
- » Саратовѣ, Москов. ул., № 60, д. Худобина.
- » Вальнѣ, уг. Вольшой и Милліонной ул., № 13/6, домъ Залкина.
- » Владивостокѣ, Свѣтланская ул., домъ Сов-хо-шина и Чжан-тен-сана.
- » Топскѣ, уг. Магистратской и Обрубной, домъ Самохвалова.
- » Варшавѣ, Рымарская, 12.
- » Самарѣ, Предтеч., уг. Пикол. д. Юрина.
- » Синферополѣ, Салирная ул. д. Шишмана.
- » Воронежѣ, уг. Больш. Московской и Мало-дворянской ул.

МАШИНЫ ДЛЯ ОБРАБОТКИ РУДЪ

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



БЪГУНЫ

для тонкаго размола
ЗОЛОТЫХЪ РУДЪ.

Амальгамирные аппараты.

Аппараты
для
отдѣленія и
сгущенія.

Аппараты
для
выщелачи-
ванія.

ПОЛНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ЗАВОДОВЪ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ВСЯКАГО РОДА РУДЪ.

преимущественно заводовъ для обогащенія золотыхъ рудъ.

Имѣется больш. испытат. станція для размелч. и обработки рудъ.

Полное оборудованіе, касающееся извлеченія металловъ
— металлург. и электрометаллургическимъ способомъ. —

Прокатные станы. Краны и подъемныя машины всякаго рода.

Фрид. Круппъ Акц. Общ. Грузонверкъ

МАГДЕБУРГЪ (Германія).

ОТТО КЭСТНЕРЪ,

МОСКВА, Мясницкая, Милютинский пер.,
д. Фадѣевыхъ, Телефонъ 27-98.

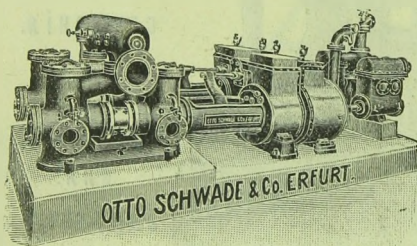
Адресъ для телеграммъ „АВТОМАТЪ“ Москва.

Русское отдѣленіе и складъ германскаго завода
насосовъ „АВТОМАТЪ“ Отто Шваде к Ко.

спеціальности:
насосы „АВТОМАТЪ“ для
ГОРНЫХЪ ЦѢЛЕЙ

к. т. шахтъ, рудниковъ, заводовъ и пр.,

НАСОСЫ наклонной выработки, для всѣхъ жидко-
стей, для всѣхъ цѣлей и для
всякой производительности на
любую высоту подъема. Всѣ
способы привода. Новѣйшая
упрощенная конструкция.



БОЛЬШАЯ ЭКОНОМІЯ

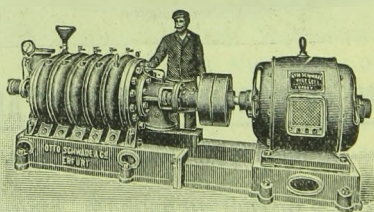
ТУРБИННЫЕ НАСОСЫ высокаго полезнаго дѣйствія
для низкаго и высокаго
давленія до **1000 метровъ.**

ВСЕГДА

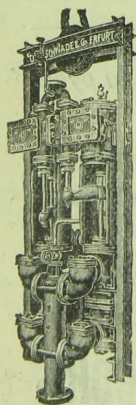
НА

СКЛАДѢ:

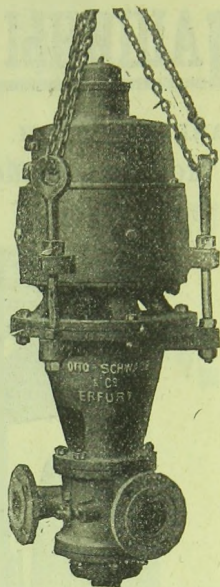
ПАРОВЫЕ
ПРИВОДНЫЕ
ЦЕНТРОБѢЖНЫЕ
ТУРБИННЫЕ
ЭЛЕКТРО-
ПРИВОДНЫЕ
и др.



НАСОСЫ.



Смѣты, каталоги, отзывы и указаніе рефе-
ренцій по первому требованію, безвозмездная
командировка специалистовъ-инженеровъ.



ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ

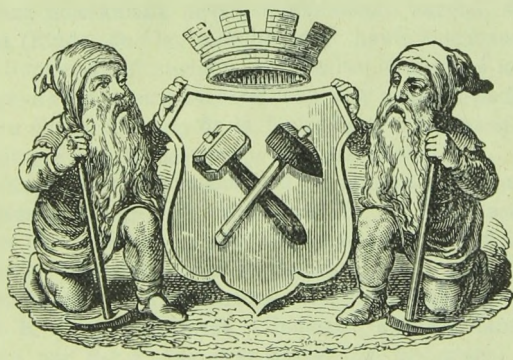
ИЗДАВАЕМЫИ

ГОРНЫМЪ УЧЕНЫМЪ КОМИТЕТОМЪ.

1910.

ТОМЪ I.

ЯНВАРЬ—ФЕВРАЛЬ—МАРТЪ.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

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

1910.

Печатано по распоряженію Горнаго Ученаго Комитета.

ОГЛАВЛЕНІЕ

Перваго тома 1910 года.

і. Горное и заводское дѣло.

Современное состояніе техники на Южно-Русскихъ горныхъ заводахъ и рудникахъ. Профессора И. А. Тиме . Окончаніе (L' état actuel de la technique des mines et des usines au sud de la Russie, par M. le prof. J. Thimé. Fin)	1
Нѣсколько словъ по поводу статьи Горнаго Инженера С. А. Ауэрбаха . „О разработкѣ тонкихъ и средней мощности крутопадающихъ пластовъ каменнаго угля съ обрушеніемъ кровли“. Профессора Б. И. Бокія (Quelques mots sur la note de M-r S. Auerbach, ing. des mines, "De l'exploitation des couches de houille minces et moyennes, dressants, par la méthode sans remblai—par foudroyage, par M-r le prof. B. Boky	63
Полученіе твердыхъ сортовъ стали присадкой расплавленнаго чугуна въ литейный ковшъ. Инж. Ф. Гладкова (Le moyen d' obtenir des sortes dures de l'acier en ajoutant de la fonte fondue dans la poche à couler, par M-r Gladkoff, ing.)	141
Кедабекскій мѣдный рудникъ Бр. Сименсъ. Горн. Инж. Н. С. Успенскаго (Les mines de cuivre à Kédabek. des frères Siemens, par M-r Ouspensky, ing. des mines)	150
Изслѣдованіе хода доменныхъ печей Кушвинскаго завода, Студента Горнаго Института П. Гончарова (Etude de la marche des hauts-fourneaux aux usines de Kouschwa, par M-r P. Gontscharoff, étudiant de l'Institut des mines à St.-Petersbourg)	187
Производство чугуна въ электрической шахтной печи. Д-ра Наанел'а. Переводъ Горн. Инж. В. Гуртового (La production de la fonte dans le fourneau à cuve électrique, par M-r Naanel. Traduit par M-r V. Gourtowoy, ing. des mines)	223
Разработка съ гидравлической закладкой мощныхъ пластовъ на рудникахъ Totis и La Mure, г. Реневиля . Переводъ горн. инж. В. А. Глыбовскаго (Exploitation par remblai hydraulique des couches épaisses aux mines de Totis et La Mure, par M-r de Renévill, traduit par M. Glibowsky, ing. des mines)	236
Золотопромышленность въ нѣкоторыхъ округахъ Западно-Сибирской горной области. Горн. Инж. Е. Н. Барботъ-де-Марни (L'industrie aurifère dans quelques districts de la Sibérie occidentale, par M-r E. Barbot-de-Marny, ing. des mines)	275
Примѣненіе электродвигателей для шахтныхъ подъемныхъ машинъ. Горн. Инж. А. А. Лацинскаго (Les électromoteurs à l'usage des machines d'extraction des puits, par M-r A. Latzinky, ing. des mines)	325
Плавка свинца въ Перу. Л. Штрауса. Извлеченіе изъ Mining and Scientific Press. Горн. Инж. Н. И. Трушкова . (Traitement métallurgique des minerais de plomb à Pérou, par M-r L. Strauss. Extrait de Mining and Scientific Press, par M-r N. Troughkoff, ing. des mines)	372

II. Естественныя науки, имѣющія отношеніе къ горному дѣлу.

Матеріалы для изученія физико-химической природы минеральныхъ источниковъ. Горн. Инж. Л. А. Ячевскаго . (Les matériaux pour l'étude de la nature physico-chimique des sources minérales, par M-r Iatschewsky, ing. des mines)	377
--	-----

III. Горное законодательство, хозяйство, статистика, история и санитарное дѣло.

✓ Горнозаводская промышленность въ Россіи въ 1908 году. Горн. Инж. П. Е. Ковалева (Statistique de l'industrie minière en Russie en 1908, par M-r P. Kovalew, ing. des mines)	80
--	----

IV. Смѣсь.

Постановленія V международнаго Конгресса въ Копенгагенѣ, относительно мѣста и времени слѣдующихъ конгрессовъ	261
Предварительная программа международнаго Конгресса по горному искусству, металлургіи, прикладной механикѣ и прикладной геологіи, въ г. Дюссельдорфѣ въ 1910 году	262
Николай Павловичъ Фоллендорфъ . (Некрологъ). Горн. Инж. В. Смирнова	264
Михаилъ Глѣбовичъ Субботинъ . (Некрологъ)	266
Нѣсколько данныхъ, касающихся подземныхъ водъ Л. Я.	268
О термическомъ эффектѣ, наблюдаемомъ при смачиваніи водою порошкообразныхъ тѣлъ. Л. А. Ячевскаго	269
Буровая скважина глубиною 2339,72 метра. Горн. Инж. Л. А. Ячевскаго	272
Отъ Императорской Академіи Наукъ по вопросу о празднованіи 200 лѣтняго юбилея М. В. Ломоносова	421
Температура воздуха въ каменноугольныхъ рудникахъ Бельгіи. Л. Я.	422
Георгій Августовичъ Тиме . (Некрологъ). Сост. проф. И. П. Долбня	423
Прощальное слово, сказанное проф. И. Ф. Шредеромъ въ зданіи Горнаго Института при похоронахъ заслуженнаго профессора Георгія Августовича Тиме	424

V. Библиографія.

Статистическія свѣдѣнія и діаграммы о состояніи мѣднаго дѣла во всѣхъ странахъ міра съ 1889 по 1908 г. Е. Ц. Кавоса. Горн. Инж. А. О. Иванова	136
V. Buschman I. Ottokar, Freiherr. Das Salz, dessen Vorkommen und Verwertung in sämtlichen Staaten der Erde. Горн. Инж. Л. А. Ячевскаго	137
В. Фогель . Несчастные случаи отъ дѣйствія электричества въ промышленныхъ предпріятіяхъ Верхней Силезіи за послѣднія 5 лѣтъ. П. Ш—ръ	426

ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ

ОФИЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ.

Мартъ.

№ 3.

1910 г.

УЗАКОНЕНІЯ И РАСПОРЯЖЕНІЯ ПРАВИТЕЛЬСТВА ¹⁾.

- № 17, ст. 125. О продленіи срока для собранія капитала по акціямъ второго дополнительнаго выпуска Центрально-Челекенсакаго нефтенромышленнаго Общества.
- № 19, ст. 137. Объ увеличеніи основнаго капитала Южно-Русскаго Діѣровскаго металлургическаго Общества.
- № 22, ст. 150. О продленіи срока для оплаты дополнительнаго выпуска паевъ Донецкаго каменноугольнаго Товарищества „Корень и Шаниловъ“.
- № 24, ст. 163. Объ утвержденіи устава горнопромышленнаго и торговаго Общества „Туруханскій графитъ“.
- „ ст. 165. Объ утвержденіи условій дѣятельности въ Россіи Швейцарскаго Акціонернаго Общества, подъ наименованіемъ „Генеральное горное и торговое Общество“.
- „ ст. 167. Объ утвержденіи устава ссудо-сберегательной кассы служащихъ въ каменноугольномъ акціонерномъ Обществѣ „Флора“ въ Домбровѣ Горной.
- № 25, ст. 180. Объ измѣненіи устава Певской нефтяной Компаніи.
- № 26, ст. 188. Объ утвержденіи условной дѣятельности въ Россіи германскаго акціонернаго Общества, подъ наименованіемъ: „Общество горнопромышленниковъ „Дейчеръ Кайзеръ“.
- № 29, ст. 206. О ликвидаціи дѣлъ Товарищества на паяхъ, подъ наименованіемъ: „Товарищество пароходства по Каспійскому морю, рѣкѣ Волгѣ и ея притокамъ, торговли нефтяными продуктами и устройства промышленныхъ и заводскихъ нефтяныхъ продуктовъ подъ фирмою П. П. Соколовъ и К^о“.
- № 30, ст. 208. Объ утвержденіи устава Макѣевско-Грузскаго горнопромышленнаго Общества „И. В. Шалаевъ и К^о“.
- „ ст. 210. Объ измѣненіи устава Екатерининскаго горнопромышленнаго Общества.
- № 31, ст. 213. Объ утвержденіи устава Сѣвернаго горнопромышленнаго акціонернаго Общества.

¹⁾ Распубликовано въ Собр. узак. и расп. Прав. за 1910 г., отдѣлъ II.

- № 32, ст. 218.** Объ утвержденіи устава акціонернаго Общества каменноугольныхъ копей въ Семипалатинской области, учрежденнаго **Н. Ф. Плещеевымъ**.
- „ **ст. 219.** О разрѣшеніи англійскому Новороссійскому Обществу каменноугольнаго, желѣзнаго и рельсоваго производства пріобрѣсти недвижимое имущество въ Верхнедѣпровскомъ уѣздѣ, Екатеринославской губерніи.
- „ **ст. 221.** Объ уменьшеніи размѣра дополнительнаго выпуска паевъ Донецкаго каменноугольнаго Товарищества „**Корень и Шипиловъ**“.
- „ **ст. 224.** Объ утвержденіи условій дѣятельности въ Россіи англійскаго акціонернаго Общества, подъ наименованіемъ: „**Акціонерное Общество Шилкинской золотой концессіи, съ ограниченной отвѣтственностью**“.
- № 33, ст. 228.** О продленіи срока для оплаты капитала по акціямъ дополнительнаго выпуска Общества Южно-Русской каменноугольной промышленности.
- „ **ст. 229.** О продленіи срока для собранія первой части основнаго капитала акціонернаго Общества „**Донецкій Антрацитъ**“.
- „ **ст. 232.** О продленіи срока для собранія основнаго капитала нефтепромышленнаго и торговаго Общества **Варинскіе химическихкіе заводы Н. Н. Теръ-Акопова**.
- № 34, ст. 231.** Объ уменьшеніи основнаго капитала Нефтепромышленнаго и торговаго Общества **А. И. Манташева и К^о**.
- № 37, ст. 279.** Объ утвержденіи устава Ново-Прохоровскаго Общества каменноугольныхъ копей Донецкаго бассейна.

Распоряженія, объявленныя Правительствующему Сенату ¹⁾:

МИНИСТРОМЪ ТОРГОВЛИ И ПРОМЫШЛЕННОСТИ.

- № 30, ст. 252.** Объ установленіи на срокъ отъ 4 февраля 1910 года по 4 февраля 1911 года нефтяного эквивалента электрической энергіи.

Высочайше утвержденнымъ, въ 4 день августа 1905 года, положеніемъ Комитета Министровъ, опубликованнымъ въ Собраніи узаконеній и распоряженій Правительства за 1906 г. ст. 265, объ освобожденіи отъ попутной или долевоы платы нѣкоторой доли нефти, добываемой на промыслахъ, пользующихся электрической энергіей, между прочимъ постановлено:

Пунктъ 1. Количество подлежащей освобожденію отъ платы нефти опредѣляется въ зависимости отъ количества дѣйствительно израсходованной на участкѣ

¹⁾ Распубликовано въ Собр. узак. и расп. Прав. за 1910 г., отдѣлъ I.

электрической энергіи, считая по 4 килограмма на одинъ килоуаттъ-часъ въ первые три года со времени установленія сихъ правилъ, а затѣмъ въ размѣрѣ опредѣляемомъ Министромъ Финансовъ, согласно указаніямъ опыта, по соглашенію съ Государственнымъ Контролеромъ.

Во исполненіе сего, за послѣдовавшимъ переходомъ горнаго вѣдомства изъ вѣдѣнія Министерства Финансовъ въ вѣдѣніе Министерства Торговли и Промышленности, Министромъ Торговли и Промышленности, по соглашенію съ Государственнымъ Контролеромъ, установлено опредѣлять количество подлежащей освобожденію отъ платы нефти изъ расчета трехъ килограммовъ за одинъ килоуаттъ-часъ потребленной электрической энергіи, причемъ конечнымъ срокомъ такового установленія назначается 4 февраля 1911 года.

О семъ Министръ Торговли и Промышленности, 5 февраля 1910 г., донесъ Правительствующему Сенату, для опубликованія.

№ 40, ст. 379. О допущеніи къ употребленію при горныхъ работахъ взрывчатыхъ веществъ „Робурить“ и „Зигенить“.

Въ § 1 Временныхъ Правилъ объ употребленіи взрывчатыхъ матеріаловъ при горныхъ работахъ, составленныхъ во исполненіе Высочайше утвержденного 22 февраля 1880 года Положенія Комитета Министровъ и опубликованныхъ въ № 92 Собранія узаконеній и распоряженій Правительства за 1887 годъ, перечислены взрывчатые вещества, допускаемые къ употребленію при горныхъ работахъ.

Нынѣ, согласно съ заключеніемъ Горнаго Ученаго Комитета, Министръ Торговли и Промышленности призналъ возможнымъ допустить также взрывчатые вещества «Робурить» и «Зигенить» къ употребленію при горныхъ работахъ какъ открытыхъ, такъ и подземныхъ, за исключеніемъ каменноугольныхъ копей, въ которыхъ выдѣляется гремучій газъ или содержится легко воспламеняющаяся каменноугольная пыль.

Взрывчатое вещество «Робурить» допускается двухъ сортовъ, а именно: 1) Negro powder: 88% азотнокислаго аммонія, 10% тринитротолуола и 2% графита и 2) Amvis: 90% азотнокислаго аммонія, 5% динитробензола и хлористаго нафталина и 5% древесной муки. Взрывчатое же вещество «Зигенить» допускается слѣдующаго состава: 82% аммоніевой селитры, 14% динитротолуола и 4% целлюлозы.

Означенныя взрывчатые вещества въ отношеніи приобрѣтенія, перевозки и храненія подчиняются правиламъ, установленнымъ для взрывчатого вещества Фавье, т. е. вышеуказаннымъ Временнымъ Правиламъ, съ измѣненіями и дополненіями опубликованными въ № 113 Собр. Узак. за 1892 годъ. Оба сорта «Робурить» подчиняются, кромѣ того, требованію, чтобы при укупоркѣ ихъ въ ящики содержимое ящика составляло не свыше 1 пуда 20 фунтовъ.

О семъ Министръ Торговли и Промышленности, 24 февраля 1910 года, донесъ Правительствующему Сенату, для опубликованія.

№ 40, ст. 380. Объ отнесеніи о. Сахалина въ отношеніи нефтяного промысла къ числу мѣстностей малонаселенныхъ.

На основаніи ст. 559 Уст. Горн., изд. 1893 г. и по прод. 1906 г., дозвоительныя на развѣдку нефти свидѣтельства выдаются на годичный срокъ; согласно

примѣчанію і къ той же статьѣ, въ мѣстностяхъ малонаселенныхъ установленный для таковыхъ свидѣтельствъ годичный срокъ замѣняется двухлѣтнимъ, причемъ списокъ означенныхъ мѣстностей составляется и измѣняется Министромъ Торговли и Промышленности и публикуется Правительствующимъ Сенатомъ во всеобщее свѣдѣніе. На основаніи сего 6. Министромъ Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ къ числу таковыхъ мѣстностей отнесены Кавказскій край (въ 1895 г.), Закаспійская область (въ 1897 г.), губерніи Архангельская и Вологодская и области Уральская, Тургайская, Забайкальская, Амурская и Приморская, а также Туркестанскій край (въ 1905 г.).

Нынѣ Министромъ Торговли и Промышленности сдѣлано распоряженіе объ отнесеніи острова Сахалина, по отношенію къ нефтяному промыслу, къ разряду малонаселенныхъ мѣстностей, съ замѣною для дозволительныхъ на развѣдки нефти свидѣтельствъ установленнаго годичнаго срока—двухгодичнымъ.

О семъ Министръ Торговли и Промышленности, 24 февраля 1910 г., донесъ Правительствующему Сенату, для распубликованія.

№ 48, ст. 421. О дополненіи § 5 Техническихъ правилъ, обязательныхъ къ исполненію для нефтепромышленниковъ Кавказскаго края.

Министромъ Торговли и Промышленности признано цѣлесообразнымъ дополнить § 5 Техническихъ правилъ, обязательныхъ къ исполненію для нефтепромышленниковъ Кавказскаго края (распубликованныхъ въ Собр. узак. и распор. Правит. 1893 г. ст. 1347, 1896 г. ст. 405, 1902 г. ст. 799, 1907 г. ст. 581 и ст. 907 нижеслѣдующимъ пунктомъ:

«г) Пробиваніе и просверливаніе отверстій въ обсадныхъ трубахъ для открытія притоковъ нефти изъ пластовъ, пройденныхъ буреніемъ и прикрытыхъ однимъ или нѣсколькими рядами обсадныхъ трубъ, допускается лишь послѣ того, какъ промышленникъ зацементируетъ забой скважины и самую скважину какъ внутри, такъ и за трубами до уровня пласта, изъ котораго предполагается добывать нефть.

Если притока нефти изъ перваго открытаго пласта не обнаружится и промышленникъ пожелаетъ испытать другой вышележащій пластъ, скважина должна быть зацементирована далѣе, до этого, слѣдующаго пласта.

Для возможности контроля за подобными работами о каждомъ предполагаемомъ открытіи отверстій въ скважинѣ промышленникъ обязанъ увѣдомить Окружнаго Инженера съ указаніемъ плана предполагаемыхъ работъ».

О семъ Министръ Торговли и Промышленности, 10 марта 1910 г., донесъ Правительствующему Сенату, для распубликованія.

№ 57, ст. 579. Объ измѣненіи границъ округа охраны Ессентукскихъ минеральныхъ водъ.

Министръ Торговли и Промышленности, 16 марта 1910 г., донесъ Правительствующему Сенату, для распубликованія, что, въ видахъ обезпеченія санитарнаго благоустройства Ессентукской группы Кавказскихъ водъ, имъ, Министромъ согласно съ заключеніемъ Горнаго Совѣта и въ измѣненіе распубликованнаго въ

Собр. узак. и расп. Прав. за 1901 г. въ ст. 698, утвержденъ новый округъ охраны Эссентукскихъ водъ въ слѣдующихъ границахъ:

1) съ сѣверо-восточной стороны русло р. Капельной отъ Капельнаго прѣснаго источника до впаденія ея въ р. Подкумокъ, причеиъ мѣстомъ такового впаденія должна считаться точка пересѣченія прямого продолженія средней линіи р. Капельной съ р. Подкукомъ;

2) съ юго-восточной стороны русло р. Подкумка, отъ впаденія въ нее р. Капельной до мѣста впаденія въ нее р.р. Большого и Малаго Эссентуковъ,

и 3) съ западной стороны—прямая линія, соединяющая Капельный прѣсный источникъ съ мѣстомъ впаденія рр. Большого и Малаго Эссентуковъ въ р. Подкумокъ.

ВОЕННЫМЪ МИНИСТРОМЪ.

№ 32, ст. 278. Объ измѣненіи пункта 4 статьи 9 Высочайше утвержден-ныхъ 22 мая 1894 года „Правилъ о нефтяныхъ промыслахъ на земляхъ Кубанскаго и Терскаго казачьихъ войскъ“.

Военный Министръ, 15 декабря 1909 года, донесъ Правительствующему Сенату, для распубликованія, что Высочайше утвержденнымъ, 4 ноября 1909 года положеніемъ Военнаго Совѣта постановлено:

Четвертый пунктъ статьи девятой Высочайше утвержденныхъ, 22 мая 1894 года, правилъ о нефтяныхъ промыслахъ на земляхъ Кубанскаго и Терскаго казачьихъ войскъ (П. С. З. № 10638) измѣнить согласно прилагаемому проекту.

На подлинномъ написано: «Высочайше утверждено», 4 ноября 1909 года.

Подписаль: Генераль-отъ-Кавалеріи Сухомлиновъ.

ПРОЕКТЪ

ИЗМѢНЕНІЯ ПУНКТА 4 СТАТЬИ 9 ВЫСОЧАЙШЕ УТВЕРЖДЕННЫХЪ. 22 МАЯ 1894 ГОДА, «ПРАВИЛЪ О НЕФТЯНЫХЪ ПРОМЫСЛАХЪ НА ЗЕМЛЯХЪ КУБАНСКАГО И ТЕРСКАГО КАЗАЧЬИХЪ ВОЙСКЪ» (П. С. З. № 10638).

Предполагаемое измѣненіе.

Ст. 9 п. 4. Переуступка отведеннаго участка другимъ лицамъ, имѣющимъ право заниматься нефтянымъ промысломъ на земляхъ казачьихъ войскъ, совершается соотвѣтственнымъ заявленіемъ договаривающихся сторонъ областнымъ управленіямъ.

№ 32, ст. 284. Объ уираздненіи при Главномъ Управленіи Казачьихъ войскъ должности горнаго инженера и объ учрежденіи въ томъ же Управленіи должности юрисконсульта.

Военный Министръ, 14 декабря 1909 года, донесъ Правительствующему Сенату, для распубликованія, что Военный Совѣтъ, журналомъ 22 октября 1909 года, положилъ:

1) Упразднить при Главномъ Управленіи казачьихъ войскъ должность горнаго инженера.

2) Учредить въ томъ же Управленіи должность юрисконсульта на нижеслѣдующихъ основаніяхъ: а) учреждаемой должности юрисконсульта присвоить окладъ содержанія за узаконенными вычетами: жалованья—1.500 руб., столовыхъ—1.500 руб. и квартирныхъ 750 руб., а всего—3.750 руб. въ годъ. По чинопроизводству должность положить въ V классъ, а по пенсіи—въ III разрядъ I степени; б) должность юрисконсульта замѣщать исключительно лицами съ высшимъ юридическимъ образованіемъ; в) предметы дѣятельности юрисконсульта и порядокъ исполненія имъ служебныхъ обязанностей опредѣлить особой инструкціей, утверждаемой, измѣняемой и дополняемой Военнымъ Министромъ по представленію Начальника Главнаго Управленія казачьихъ войскъ.

Положеніе это Высочайше утверждено 14 ноября 1909 года.

№ 34, ст. 322. Объ увеличеніи предѣльной нормы поцуднаго сбора съ нефтепромышленниковъ, работающих на земляхъ Кубанскаго и Терскаго казачьихъ войскъ.

На подлинномъ Собственною Его Императорскаго Величества рукою
написано: «БЫТЬ ПО СЕМУ».

Въ г. Царскомъ Селѣ.

17 февраля 1910 года.

Скрѣпилъ: Государственный Секретарь *Макаровъ*.

ОДОБРЕННЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫМЪ СОВѢТОМЪ И ГОСУДАРСТВЕННОЮ ДУМОЮ ЗАКОНЪ

объ увеличеніи предѣльной нормы поцуднаго сбора съ нефтепромышленниковъ, работающих на земляхъ Кубанскаго и Терскаго казачьихъ войскъ.

Въ измѣненіе подлежащихъ узаконеній постановить:

Военному Министру предоставляется право разрѣшать, по соглашенію съ Министромъ Торговли и Промышленности, взиманіе сбора съ нефтепромышленниковъ, работающих на земляхъ Кубанскаго и Терскаго казачьихъ войскъ, въ размѣрѣ не свыше одной пятой копѣйки съ пуда нефти, отпущенной съ промысловъ.

Подписалъ: Предсѣдатель Государственнаго Совѣта *М. Акимовъ*.

ОДОБРЕННЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫМЪ СОВѢТОМЪ И ГОСУДАРСТВЕННОЮ ДУМОЮ ЗАКОНЪ.

№ 56, ст. 566. Объ измѣненіи штата Иркутскаго горнаго управленія.

На подлинномъ Собственною Его Императорскаго Величества рукою
написано: «БЫТЬ ПО СЕМУ».

Въ г. Царскомъ Селѣ 21 Марта 1910 года.

Скрѣпилъ: Государственный Секретарь *Макаровъ*.

ОДОБРЕННЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫМЪ СОВѢТОМЪ И ГОСУДАРСТВЕННОЮ ДУМОЮ ЗАКОНЪ

объ измѣненіи штата Иркутскаго горнаго управленія.

I. Въ штатѣ Иркутскаго горнаго управленія по горной полиціи (3-е П. С. З., т. VIII № 4951, т. XIV № 10593, т. XV № 11262, т. XVIII № 14983, т. XX № 18699 и т. XXIII № 23111) произвести нижеслѣдующія измѣненія:

1. Упразднить должности: а) одну—горнаго исправника съ окладомъ содержанія въ *четыре тысячи сто* рублей въ годъ и б) одну—письмоводителя при горномъ исправникѣ съ окладомъ въ *одну тысячу двѣсти* рублей въ годъ.

2. Уменьшить суммы: а) отпускаемыя на канцелярскіе расходы и наемъ помѣщеній горнымъ исправникамъ—до *четырнадцати тысячъ девятисотъ* рублей въ годъ и б) отпускаемыя на разъѣзды горныхъ исправниковъ—до *одиннадцати тысячъ пятисотъ* рублей въ годъ.

3. Увеличить сумму, отпускаемую на вознагражденіе, разъѣзды и канцелярскіе расходы завѣдывающимъ полицейскою частью на золотыхъ пріискахъ, до *пяти тысячъ* рублей въ годъ.

II. Лицъ, занимающихъ упраздняемая (отд. I, ст. 1) должности, если они не получаютъ новаго назначенія, оставить за штатомъ на общемъ основаніи.

III. Отпускать изъ средствъ государственнаго казначейства, начиная съ 1911 года, на покрытіе вызываемаго указанною въ статьѣ 3 отдѣла I мѣрою расхода по *шестисотъ* рублей въ годъ, а въ 1910 году расходъ этотъ обратить на кредиты, освобождающіеся отъ упраздненія означенныхъ въ статьѣ 1 отдѣла I должностей.

Подписалъ: Предсѣдатель Государственнаго Совѣта М. Акимовъ.

Циркулярно.

Окружнымъ Инженерамъ горныхъ округовъ.

О воспрещеніи снабжать огнестрѣльнымъ оружіемъ сторожей при подземныхъ помѣщеніяхъ взрывчатыхъ веществъ.

Циркуляромъ отъ 18 Іюня 1908 года за № 1433, Горный Департаментъ увѣдомилъ Окружныхъ Инженеровъ горныхъ округовъ, о состоявшемся между Министерствомъ Торговли и Промышленности и Министерствомъ Внутреннихъ Дѣлъ соглашеніи относительно предложенія горнопромышленникамъ снабжать караулы при магазинахъ и помѣщеніяхъ для храненія взрывчатыхъ веществъ огнестрѣльнымъ оружіемъ.

Между тѣмъ въ Совѣщаніи Окружныхъ Инженеровъ Южной горной области въ Январѣ сего года былъ поднятъ вопросъ, можно ли снабжать оружіемъ сторожей подземныхъ складовъ (помѣщеній) взрывчатыхъ веществъ. Означенный вопросъ былъ внесенъ Горнымъ Департаментомъ на разсмотрѣніе Горнаго Ученаго Комитета, который нашелъ, что хотя подземные склады взрывчатыхъ веществъ устраиваются въ мѣстахъ, удаленныхъ отъ мѣста работъ, тѣмъ не менѣе и въ этихъ мѣстахъ можетъ образоваться скопленіе газа при неполадкахъ въ вентилиаціи, отъ которыхъ не застрахована ни одна подземная разработка. Считаю,

поэтому, разрѣшеніе даннаго вопроса въ положительномъ смыслѣ въ отношеніи газовыхъ копей недопустимымъ въ видахъ безопасности задолжаемыхъ въ нихъ людей, Горный Ученый Комитетъ вмѣстѣ съ тѣмъ не могъ не признать вообще нецѣлесообразности содержанія стражи при подземныхъ складахъ взрывчатыхъ веществъ; будучи совершенно изолирована и стѣснена пространствомъ, стража эта при желаніи можетъ быть легко обезоружена и лишена возможности не только сопротивляться, но и звать на помощь.

Соглашаясь съ мнѣніемъ Горнаго Ученаго Комитета о нецѣлесообразности вооруженія сторожей при подземныхъ помѣщеніяхъ для храненія взрывчатыхъ веществъ огнестрѣльнымъ оружіемъ, Горный Департаментъ доложилъ объ изложенномъ за Министра Торговли и Промышленности, Товарищу Министра, Дѣйствительному Статскому Совѣтнику Коновалову, причемъ Его Превосходительство изволилъ одобрить мнѣніе Департамента по сему вопросу.

Въ виду сего Горный Департаментъ увѣдомляетъ Окружныхъ Инженеровъ горныхъ округовъ, что сторожа при подземныхъ помѣщеніяхъ для храненія взрывчатыхъ веществъ не должны быть снабжаемы огнестрѣльнымъ оружіемъ.

Объ изложенномъ Горный Департаментъ сообщаетъ Окружнымъ Инженерамъ для свѣдѣнія и руководства.

Подписалъ: Директоръ *Н. Курмаковъ.*

Скрѣпилъ: Начальникъ Отдѣленія *Ив. Поповъ.*

Циркулярно.

Окружнымъ Инженерамъ горныхъ округовъ.

Объ обязанности лицъ, отвѣтственныхъ за веденіе горныхъ работъ, умѣть свободно говорить по русски.

Циркуляромъ отъ 25 Октября 1908 года за № 2546, Горный Департаментъ увѣдомилъ Окружныхъ Инженеровъ горныхъ округовъ, что § 23 Инструкціи по надзору за частною горною промышленностью, опубликованной въ № 93 Собр. Узак. и Распор. Правительства за 1888 годъ (или § 29 Инструкціи, утвержденной Министромъ Государственныхъ Имуществъ 1 Мая 1892 года), дополненъ указаніемъ, что лица, отвѣтственныя за веденіе горныхъ работъ, должны умѣть читать и писать по русски.

Соотвѣтственная редакція указаннаго параграфа названной Инструкціи опубликована въ № 195 перваго Отдѣла Собр. Узак. за 1908 годъ.

Нынѣ Главный Начальникъ Уральскихъ горныхъ заводовъ возбудилъ вопросъ о необходимости, чтобы лица, отвѣтственныя за правильное и безопасное веденіе работъ на заводахъ и рудникахъ, умѣли не только читать и писать, но и говорить по русски.

Означенный вопросъ былъ переданъ на разсмотрѣніе Горнаго Ученаго Комитета, который нашелъ, что, какъ справедливо замѣчено Главнымъ Начальникомъ Уральскихъ горныхъ заводовъ, въ § 29 нынѣ дѣйствующей Инструкціи по надзору за частною горною промышленностью содержится требованіе, чтобы лица, отвѣтственныя за безопасное веденіе работъ, умѣли читать и писать по русски.

но не упоминается о необходимости знанія помянутыми лицами русскаго разговорнаго языка.

Между тѣмъ въ Имперіи существуетъ значительное число горнопромышленныхъ предпріятій, основанныхъ на иностранные капиталы, а равнымъ образомъ нерѣдко случается, когда услугами специалистовъ иностранцевъ пользуются и чисто русскія предпріятія; такимъ образомъ контингентъ иностранцевъ, служащихъ на заводахъ и рудникахъ Россіи и притомъ преимущественно въ качествѣ лицъ, по отношенію къ коимъ русскіе рабочіе занимаютъ подчиненное положеніе, является довольно значительнымъ. Вполнѣ допуская, что помянутые иностранные служащіе, удовлетворяя требованію § 29 Инструкціи въ смыслѣ умѣнія читать и писать по русски, вмѣстѣ съ тѣмъ могутъ плохо владѣть русской рѣчью, что несомнѣнно должно неблагопріятно отражаться на безопасности работъ, Горный Ученый Комитетъ, согласно съ мнѣніемъ Тайнаго Совѣтника Боклевскаго, высказался за соотвѣтственное измѣненіе означеннаго требованія относительно лицъ, отвѣтственныхъ за веденіе горныхъ работъ.

Съ своей стороны Горный Департаментъ, раздѣляя вышеизложенныя соображенія Горнаго Ученаго Комитета, не находилъ, однако, необходимымъ измѣнять § 29 Инструкціи, считая достаточнымъ разъяснить циркулярно чинамъ горнаго надзора, что отъ лицъ, отвѣтственныхъ за веденіе горныхъ работъ, слѣдуетъ требовать не только умѣнье читать и писать по русски, но также и свободно говорить. Объ этомъ было доложено за Министра Торговли и Промышленности, Товарищу Министра, Дѣйствительному Статскому Совѣтнику Коновалову, и Его Превосходительство 21 Декабря 1909 года изволилъ одобрить предположеніе Департамента.

Въ виду сего Горный Департаментъ увѣдомляетъ Окружныхъ Инженеровъ, для свѣдѣнія и руководства, что лица, отвѣтственныя за безопасное, согласно установленнымъ правиламъ, веденіе работъ, должны не только умѣть читать и писать по русски, но также и свободно говорить.

Подписалъ: Директоръ *Н. Курмаковъ*.

Скрѣпилъ: Начальникъ Отдѣленія *Ив. Поповъ*.

Циркулярно.

Окружнымъ Инженерамъ горныхъ округовъ.

О тщательномъ осмотрѣ предохранительныхъ лампъ, находящихся на мѣстѣ взрыва газа въ рудникахъ.

Горный Ученый Комитетъ, разсматривая доставленныя Юго-Восточнымъ Горнымъ Управленіемъ данныя по дѣлу о взрывѣ газа на Ясиновской копи Общества Русской горнозаводской промышленности, обратилъ вниманіе на то, что не всѣ лампочки, принадлежавшія погибшимъ, были найдены на мѣстѣ взрыва и осмотрѣны.

Принимая во вниманіе, что произведенными за границей опытами степень безопасности различныхъ системъ зажигателей предохранительныхъ лампъ еще далеко не установлена, Горный Ученый Комитетъ, журналомъ отъ 21-го Января

сего года за № 1, полагалъ, что слѣдовало бы циркулярно предложить окружнымъ инженерамъ при разслѣдованіи причинъ каждаго новаго взрыва въ каменноугольныхъ копяхъ подвергать тщательному осмотру найденныя на мѣстѣ взрыва предохранительныя лампы и, въ особенности, тѣ изъ нихъ, которыя снабжены зажигателями.

Вполнѣ раздѣляя мнѣніе Горнаго Ученаго Комитета о желательности тщательнаго осмотра находимыхъ на мѣстѣ взрыва предохранительныхъ лампъ, Горный Департаментъ сообщаетъ объ этомъ Окружнымъ Инженерамъ горныхъ округовъ для свѣдѣнія и надлежащаго исполненія.

Подписалъ: Директоръ *Н. Курмаковъ.*

Скрѣпилъ: Начальникъ Отдѣленія *Ив. Поповъ.*



ГОРНОЕ И ЗАВОДСКОЕ ДѢЛО.

ЗОЛОТОПРОМЫШЛЕННОСТЬ ВЪ НѢКОТОРЫХЪ ОКРУГАХЪ ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ ГОРНОЙ ОБЛАСТИ.

Горн. Инж. Е. Н. Барботъ-де-Марни.

Лѣтомъ минувшаго 1909 года, съ разрѣшенія Г. Министра Торговли и Промышленности, я былъ командированъ въ Томскую Горную Область, съ цѣлью ознакомиться съ положеніемъ золотого промысла въ наиболѣе важныхъ, въ смыслѣ золотопромышленности, горныхъ округахъ. Благодаря любезности Начальника Томскаго Горнаго Управленія, тайн. сов. Боголюбскаго, былъ составленъ маршрутъ моей поѣздки по приисковымъ районамъ, предупредительность-же г.г. мѣстныхъ окружныхъ инженеровъ помогла мнѣ выполнить, хотя и не весь предположенный планъ, но все-таки большую его часть. Засушливое лѣто въ Сибири сильно повліяло на мелководье Иртыша и Енисея, этихъ двухъ главныхъ путей сообщенія, и въ сильной степени отразилось на скорости передвиженія.

Самымъ крупнымъ округомъ Томской горной области по добычѣ золота является округъ Енисейскій. Въ 1908 году въ немъ добыто болѣе 90 пудовъ золота, причемъ главная добыча падаетъ на золото розсыпное, добытое механическимъ путемъ (драгами). Это обстоятельство представлялось наиболѣе интереснымъ, и значительная часть времени поѣздки была посвящена этому округу. Затѣмъ, въ высшей степени интереснымъ представляется округъ Степной-Южный, гдѣ за послѣдніе годы замѣтно развивается разработка коренныхъ мѣсторожденій. Посѣщенію и подробному ознакомленію съ отдѣльными предпріятіями этого округа тоже было удѣлено много времени, и тѣмъ болѣе, что округъ этотъ представляется интереснымъ, какъ находящійся въ положеніи аналогичномъ съ тѣмъ, которое замѣчается уже во многихъ мѣстностяхъ золотоносныхъ территорій Россіи, гдѣ розсыпныя мѣсторожденія выработаны, а мѣстные дѣятели не приспособились еще къ поискамъ, развѣдкамъ и эксплуатаціи мѣсторожденій коренныхъ.

Второе мѣсто по величинѣ добычи золота занимаетъ округъ Томскій, важный еще въ томъ отношеніи, что въ немъ разработка коренныхъ

мѣсторожденій достигла значительныхъ размѣровъ; на пяти рудникахъ въ 1908 году добыто 38 п. 18 ф. золота. Въ этомъ округѣ было осмотрѣно наиболѣе хорошо оборудованное предпріятіе К^о Золотопромышленности А. Д. Родюкова и Д. Г. Малышева, давшее съ открытія уже болѣе 150 пудовъ золота.

Этими тремя округами и пришлось по недостатку времени ограничить поѣздку по присисковымъ районамъ, оставивъ неизслѣдованнымъ изъ крупныхъ округовъ — Красноярско-Ачинскій, гдѣ сравнительно сильно развита разработка коренныхъ мѣсторожденій. Но дѣло здѣсь является уже прочно установившимся и развитіе его, повидимому, идетъ естественнымъ порядкомъ.

Общая добыча золота въ Томской горной области за 1908 годъ, выражена въ нижеслѣдующей таблицѣ (см. стр. 277).

Если подсчитать количество золота по способамъ добычи, то общая сумма разложится на слѣдующія составныя части.

1. Ручнымъ способомъ изъ россыпей	42 п. 35 ф. 27 з. 83 д. или	18,6%
2. Драгами	81 „ 10 „ 44 „ 35 „ „	35,4%
3. Гидравлическимъ способомъ	6 „ 13 „ 33 „ 66 „ „	2,7%
4. Жильнаго золота	90 „ 24 „ 17 „ 51 „ „	39,5%
5. Химическимъ способомъ	8 „ 14 „ 7 „ 48 „ „	3,8%
<hr/>		
229 п. 17 ф. 34 з. 88 д.		

Изъ ближайшаго рассмотрѣнія этой таблицы усматривается, что ручная разработка золотыхъ россыпей въ Томской горной области становится, по величинѣ добычи, уже на третье мѣсто, уступая не только разработкѣ коренныхъ мѣсторожденій, но даже и примѣненію драгъ. На это обстоятельство слѣдуетъ обратить особое вниманіе, такъ какъ въ этихъ двухъ факторахъ и заключается вся будущность золотого промысла Россіи, такъ какъ богатая россыпи повсемѣстно вырабатываются, требуютъ примѣненія болѣе дешевыхъ способовъ работы (замѣны мускульнаго труда механическимъ), коренныя же мѣсторожденія разрабатываются еще очень и очень слабо, благодаря многимъ причинамъ, изъ которыхъ главнѣйшими являются: непривычка къ новому способу — рутину, неимѣніе достаточныхъ средствъ для оборудованія рудниковъ и извлекательныхъ фабрикъ и дороговизна капитала въ Россіи.

Переходя затѣмъ къ описанію осматрѣнныхъ округовъ и отдѣльныхъ предпріятій, ознакомимся съ положеніемъ золотого промысла въ Степномъ-Южномъ округѣ, добыча золота въ которомъ за послѣдніе годы выразилась въ слѣдующемъ:

Добыто золота:	1904 г.	1905 г.	1906 г.	1907 г.	1908 г.
Россыпного	13 п. 3 ф.	13 п. 28 ф.	10 п. 20 ф.	8 п. 15 ф.	4 п. 26 ф.
Руднаго	8 „ 2 „	9 „ 4 „	19 „ 34 „	26 „ 33 „	25 „ 2 „

Назвiе гор- ныхъ округовъ.	Число прис- ковъ.		Промыто песковъ и обработано рудъ.	Среднее содержа- нiе зо- лота въ 100 пуд. песковъ или рудъ.		Добыто золота.				Болъе противъ 1907 г.				Менъе противъ 1907 г.			
	Неработав- шихся.	Работав- шихся.															
Пудовъ.	З.	Д.	П.	Ф.	З.	Д.	П.	Ф.	З.	Д.	П.	Ф.	З.	Д.			
Степной-Съвер- ный:																	
Розсыпного . . .	25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11 16		
Руднаго . . .	—	1	3250	2	50	—	—	80	—	—	—	—	—	—	55 84		
Степной-Южный:																	
Розсыпного . . .	256	60	14.569.050	—	11,72	4	26	31	32	—	—	—	—	3 30	8 47		
Руднаго . . .	94	24	1.185.041	8	11,657	25	2	50	27	—	—	—	—	1 30	25 69		
Томскiй:																	
Розсыпного . . .	246	18	16.696.600	—	9,3	4	8	58	46	—	—	—	—	1 36	18 21		
Руднаго . . .	132	5	1.147.900	12	19,0	36	18	14	„	10	22	10	—	—	—		
Алтайскiй:																	
Розсыпного . . .	189	35	51.091.670	—	14,0	18	21	3	47	—	—	—	—	5 2	69 7		
Руднаго . . .	—	1	168.655	2	50,7	1	4	41	24	—	4	32	24	—	—		
Минусинскiй:																	
Розсыпного . . .	220	48	12.302.200	—	29,2	9	28	32	72	1	27	23	60	—	—		
Красноярско- Ачинскiй:																	
Розсыпного . . .	344	23	15.761.903	—	13,5	3	17	—	36	—	—	—	—	1 21	53 62		
Руднаго . . .	4	5	978.840	11	33	28	36	31	—	8	5	33	24	—	—		
Извлеч. химич.) способ.	—	—	1.116.000	—	20,75	6	13	46	—	1	38	30	—	—	—		
Енисейскiй:																	
Розсыпного . . .	802	107	456.287.462	—	7,35	89	38	75	44	13	35	51	30	—	—		
Руднаго . . .	—	1	1.942	—	—	1	2	50	48	1	2	50	48	—	—		
Всего . . .	2082	291	566.708.285	—	—	130	19	9	85	15	22	74	90	12 10	64 57		
Руднаго . . .	205	37	3.485.628	—	—	92	24	75 5 ¹⁾	19	34	30	—	1 30	82 57			
Извлеч. химич.) способ.	—	—	1.116.000	—	—	6	13	46	—	1	38	30	—	—	—		
Въ 1907 г. . . .	2324					229	17	34	90	37	15	38	90	14 1	51 18		
Розсыпного . . .	—	310	478.780.180	—	—	127	6	95	52	23	13	83	72	—	—		
Руднаго . . .	30	—	3.034.302	—	—	74	21	31	60	1) Въ томъ числѣ за- ключается золота, извле- ченнаго хим. путемъ въ Степн.-Южномъ округѣ 3 ф. 18 1/2 з. и въ Том- скомъ окр. 1 п. 37 ф. 39 з.							
Извлеч. химич.) способ.	—	—	600.000	—	—	4	15	16	—								
						206	3	47	16								

Примѣчанiе. Кромѣ указаннаго выше количества золота въ отчетномъ году добыто при развѣдкахъ мѣстностей: въ Степномъ-Южномъ округѣ 19 долей и въ Красноярско-Ачинскомъ округѣ 94 золот. 41 доля.

Изъ разсмотрѣнія этой таблицы видно, что добыча россыпного золота годъ отъ года падаетъ, достигнувъ въ 1908 году всего 4 п. 26 ф. добытыхъ исключительно мелкими старательскими работами; коренныя же мѣсторожденія начинаютъ все болѣе и болѣе обращать на себя вниманіе мѣстныхъ капиталистовъ, и разработка золотосодержащихъ кварцевыхъ жилъ замѣтно прогрессируетъ.

Коренныя мѣсторожденія золота (кварцевыя золотосодержащія жилы) были открыты въ 1900 году ¹⁾. Поводомъ къ открытію ихъ служило слѣдующее обстоятельство: на Николаевскомъ приискѣ золотопромышленника А. В. Проскурякова, расположенномъ по ключу впадающему въ р. Кундусъ-Катынь (притокъ р. Баладжала), при разработкѣ его постоянно попадались неокатанные куски жильнаго кварца съ видимымъ, неистертымъ еще золотомъ. Помощникъ Окружнаго Инженера, горный инженеръ Кудрявцевъ неоднократно указывалъ Проскурякову на нихъ, какъ на признаки близости коренного мѣсторожденія и настоятельно рекомендовалъ ему произвести развѣдки. Результатомъ этого явилось открытіе Проскуряковымъ перваго коренного мѣсторожденія золота въ Степномъ-Южномъ округѣ; оно представлялось въ видѣ цѣлой свиты крестовыхъ жилъ и прожилковъ сильно охристаго кварца въ полуразрушенной гранитовидной породѣ. Содержаніе золота въ кварцѣ было очень велико, въ среднемъ 10—12 золотниковъ въ 100 пудахъ; видимаго золота было мало. Въ трехъ верстахъ отъ Николаевского прииска, на Варваринскомъ приискѣ по р. Кундусъ-Катыню, Проскуряковымъ, подъ открытымъ небомъ, была поставлена фабрика изъ одной пары бѣгуновъ, приводимыхъ въ движеніе коннымъ приводомъ. Золота добывалось до 3-хъ пудовъ въ годъ.

Открытіе жильнаго золота Проскуряковымъ не прошло, конечно, незамѣченнымъ и повлекло за собой цѣлый рядъ заявокъ на рудное золото по р. Баладжалу. Золотопромышленники Шестаковъ, Емельянцевъ, Лифановъ и другіе начали производить въ этой мѣстности поиски и развѣдки; при этомъ Лифановъ на приискѣ „Благодатномъ“ открылъ коренное мѣсторожденіе аналогичнаго характера.

Въ 1902 году золотопромышленникъ Высокихъ открылъ на приискѣ Федоро-Ивановскомъ, въ системѣ рѣки Джумбы, очень богатую золотосодержащую жилу; при небольшомъ оборудованіи бѣгунной фабрики намывка золота доходила здѣсь, иногда, до 12 фунтовъ въ день.

Почти одновременно съ этимъ золотопромышленникъ Костинъ открылъ жильное мѣсторожденіе въ системѣ р. Теректы, Кулуджунской волости; основанный имъ здѣсь рудникъ Валентиновскій отличался тоже очень высокимъ содержаніемъ.

Открытія эти создали уже большую извѣстность вновь открываю-

¹⁾ Собственно говоря, коренныя мѣсторожденія золота по р. Дженамъ были извѣстны еще въ 1897 году на Николаевскомъ приискѣ Хотимскихъ, но работы здѣсь никакого положительнаго результата не дали.

щемуся золоторудному району. Не только изъ близъ лежащихъ мѣстъ потянулись въ Степной край искатели счастья, но даже изъ сравнительно отдаленныхъ мѣстностей стали появляться люди, специально занимающіеся развѣдками и поисками золота. Такъ въ 1903 г. съ Урала пріѣхалъ до-
вѣренный золотопромышленниковъ Хотимскихъ—Часовниковъ, результа-
томъ работъ котораго были заявки на рудное золото по р. Конайкѣ (въ
западной части золотоноснаго района Устькаменогорскаго уѣзда), гдѣ
были затѣмъ отведены рудники „Золотая ложка“ и „Малютка“. Имъ же
былъ открытъ на р. Сенташѣ рудникъ „Удалый“, отведенный въ 1904 году
въ пользу его и Самсонова. Съ легкой руки Часовникова въ Степномъ-
Южномъ округѣ началась настоящая золотая лихорадка и въ короткое
время были сдѣланы слѣдующія открытія: золотопромышленникъ Москвинъ
открылъ жилу около горы Талагой (южнѣе отвода Проскурякова) на
рудникѣ „Богомъ даруемомъ“; Хотимскіе сдѣлали заявки на рудное зо-
лото по р.р. Кызылкѣ и Джантасѣ; затѣмъ открыли золотосодержащую
жилу на Надеждинскомъ пріискѣ по р. Кулуджунѣ; Барнаульскій мѣща-
нинъ Наумовъ открылъ новый районъ коренныхъ мѣсторожденій по рѣчкѣ
Айлы въ Кулуджунской волости. Послѣднимъ, по времени, открытіемъ
въ западной части этого района было открытіе золотосодержащихъ жилъ
по р.р. Ала-Айгырь и Жепалъ, на границѣ Семипалатинскаго и Усть-
каменогорскаго уѣздовъ; заявки въ этой мѣстности были сдѣланы въ 1908
и 1909 годахъ.

Въ восточной части Устькаменогорскаго уѣзда, именно въ Алтайской
волости, открытія коренныхъ мѣсторожденій золота тоже не замедлили
появиться, какъ только слухъ объ открытіяхъ Часовникова дошелъ до
этого, стоящаго особнякомъ по правую сторону Иртыша, золотоноснаго
района; въ 1905 году золотопромышленникъ Мѣновщиковъ въ бортахъ
разрѣзовъ Покровскаго и Стефановскаго пріисковъ нашелъ жилы, которыя
разрабатываетъ и по сіе время. Почти одновременно другой золотопро-
мышленникъ И. В. Проскуряковъ открылъ жильное золото въ урочищѣ
Май-Копчегай, а въ 1908 г. довѣренный Москвина—Коровинъ открылъ
жилу значительнаго простиранія (верстъ до четырехъ), по ключу Кара-
Уткуль, на которомъ расположенъ и Покровскій пріискъ Мѣновщикова.

Всѣ эти открытія повели къ тому, что падающая золотопромышлен-
ность Степного-Южнаго округа начала оживать и количество добываемаго
въ немъ золота стало увеличиваться. Интересъ этаго вновь открывающа-
гося золоторуднаго района заставилъ меня обратить на него особенное
вниманіе и посѣтить, по возможности всѣ, наиболѣе крупныя, предпріятія
и мѣсторожденія, къ разсмотрѣнію которыхъ и перейдемъ.

Самымъ крупнымъ золотопромышленнымъ предпріятіемъ въ Степномъ-
Южномъ округѣ является дѣло „Мусина, Хамитова и К^о“, главнымъ руд-
никомъ котораго считается рудникъ „Удалый“, для ознакомленія съ ко-
торымъ мы выѣхали на почтовыхъ лошадяхъ изъ Устькаменогорска.

Почтовый трактъ Устькаменогорскъ-Кокпекты до пикета Сенташъ идетъ все время горами, пересѣкая цѣлый рядъ небольшихъ горныхъ кряжей и хребтовъ, среди которыхъ расположены промежуточные станціи—Урунхайская и пикетъ Себинскій; пикетъ Сенташскій, лежащій въ разстояніи 77 верстъ отъ Устькаменогорска, расположенъ въ широкой долинѣ рѣчки Сенташъ, по теченію которой сосредоточены старинные, значительные по величинѣ и богатству содержанія, золотые прииски. Большая часть россыпныхъ мѣсторожденій здѣсь уже выработана и крупныхъ работъ по ихъ эксплуатаціи уже нигдѣ нѣтъ; мѣстами работаютъ старатели, небольшими группами около 1—2 промывальныхъ станковъ, называемыхъ въ этихъ районахъ „бутарками“.

Въ семи верстахъ отъ пикета Сенташъ расположена группа приисковъ „Мусина, Хамитова и К^о“; приисковыя постройки, жилыя помѣщенія, контора, бѣгунная фабрика, химическій заводъ и т. д. стоятъ на рудникѣ „Викторъ“, въ разстояніи $1\frac{1}{2}$ —2 вер. отъ рудника „Удалый“, являющагося центромъ горныхъ работъ.

Удалый рудникъ открытъ въ 1904 году и разрабатываетъ двѣ жилы, изъ которыхъ одна имѣетъ мощность около 5 четвертей, другая же отъ 3-хъ четвертей до 1 аршина; обѣ эти жилы на нѣкоторой глубинѣ сходятся вмѣстѣ, достигая иногда мощности до 1 сажени. Глинистые сланцы, составляющіе окружающую породу этихъ жилъ, содержатъ въ себѣ кубики сѣрнаго колчедана, который появляется и въ жильномъ кварцѣ на глубинѣ 25 саж.; въ верхнихъ же горизонтахъ кварцъ представляется молочно-бѣлымъ, мѣстами охристымъ, мѣстами же покрытымъ черноватымъ налетомъ; въ послѣднемъ случаѣ онъ является особенно богатымъ золотомъ. Сильная трещиноватость дѣлаетъ его мѣстами весьма легко добывающимся, мѣстами же онъ представляется сливнымъ. Среднее содержаніе золота въ кварцѣ доходитъ до 12 золотниковъ въ 100 пудахъ; нѣкоторыя части жилъ представляются очень обогащенными и золото какъ бы выполняетъ всѣ трещины въ массѣ кварца. Въ конторѣ владѣльца рудника находится кусокъ такого кварца, объемомъ не болѣе 2—3 куб. футовъ, оцѣниваемый имъ въ 40 тысячъ рублей.

Къ сѣверо-востоку отъ „Удалаго“ рудника, верстахъ въ $1\frac{1}{2}$ отъ него, лежитъ значительный хребетъ „Аю-Джатканъ“ (по киргизски — „медвѣдь лежалъ“), въ нѣсколькихъ пунктахъ котораго были найдены выходы кварцевыхъ жилъ съ золотомъ; развѣдки поставленныя на Аю-Джатканѣ показали уже серьезность найденныхъ мѣсторожденій и продолжаются въ настоящее время интенсивнымъ образомъ. Ближайшая къ „Удалому“ развѣдка обнаружила кварцевую жилу съ очень крутымъ паденіемъ (до 85°) на *SW* и простирающуюся *NO* — 40° ; среднее содержаніе золота въ жилѣ по валовымъ пробамъ, подѣ бѣгунами на фабрикѣ прииска „Викторъ“ отошло около 8 золотниковъ отъ ста пудовъ; мощность жилы въ среднемъ полъ-аршина. Двѣ штольны, заложенныя по простиранію жилы

на ея выходахъ, на 15 саж. одна выше другой по вертикальному разстоянію, прошли уже по жилѣ 30 саж. по простиранію; на 7 саж. надъ верхней штольной обнаруженъ выходъ жилы.

Въ полуверстѣ отъ первой жилы, на томъ же хребтѣ Аю-Джатканъ, въ отводѣ Святителя-Николаевского рудника, развѣдывается другая кварцевая жила. Изъ развѣдочной шахты, глубиной 20 сажень, двухсаженнымъ квершлагомъ подошли къ жилѣ, по простиранію которой былъ проведенъ на *NO* штрекъ; общее содержаніе въ этой жилѣ оказалось незначительнымъ—три золотника въ ста пудахъ. Вторая шахта, устье которой заложено на 7 саж. ниже первой, встрѣтила ту же жилу, мощностью въ среднемъ въ $1\frac{1}{2}$ аршина, съ частыми раздувами до 4 арш. мощностью. Кварцъ въ этой жилѣ очень охристый и сильно разрушенный, такъ что расходъ динамита при добычѣ былъ значительно меньше, чѣмъ на „Удаломъ“, гдѣ въ сутки, при добычѣ 3.000 пудовъ руды расходовалось до $1\frac{1}{2}$ пудовъ динамита. Въ жилѣ этой былъ встрѣченъ богатый кусть, изъ котораго промолоты подъ бѣгунами 19 тысячъ пудовъ кварца и получили 2 п. 20 ф. золота, т. е. содержаніе отошло въ 50 золотниковъ слишкомъ отъ ста пудовъ. На 20 сажень выше первой шахты была проведена штольная, обнаружившая присутствіе четырехъ прожилковъ, изъ которыхъ одинъ имѣлъ мощность отъ четырехъ вершковъ до 1 аршина; содержаніе въ немъ золота было не болѣе трехъ золотниковъ. Проба золота равнялась 950—960.

У подножія горы Аю-Джатканъ, по ключу Аязъ-Булакъ лежитъ Крестовоздвиженскій приискъ Мѣновщикова, отличавшійся очень богатымъ содержаніемъ; золото въ розсыпи было очень крупное, попадались самородки до 10 фунтовъ вѣсомъ. Узкая выработка (разрѣзъ) этого прииска, тянувшаяся сперва вдоль по не широкой долинѣ Аязъ-Булака, переходитъ затѣмъ въ ея уваль у подножія Аю-Джаткана. Если мысленно провести линію вдоль по выходамъ кварцевой жилы, то линія эта выходитъ какъ разъ на конецъ остановленныхъ работъ прииска, и если бы Мѣновщиковъ, разрабатывавшій Крестовоздвиженскій приискъ до открытія Святителя-Николаевской жилы продолжалъ-бы свои работы, идя открытымъ разрѣзомъ, то дошелъ бы имъ до выходовъ жилы, которые ниже въ долину были прикрыты наносными отложеніями.

Ознакомившись съ приисками Мусина, Хамитова и К^о, мы отправились на прииски системы р. Дженамы; прииски эти лежатъ верстахъ въ 25—30 отъ Удалаго рудника, и чтобы попасть на нихъ, нужно проѣхать всю долину Сенташа. Вся мѣстность кругомъ представляется изрытой и много разъ переработанной; обширные, хотя очень неглубокіе, разрѣзы и большіе галечные и эфельные отвалы свидѣтельствуютъ о существовавшей здѣсь въ прежнее время кипучей приисковой дѣятельности; въ настоящее время работъ сколько-нибудь значительныхъ нигдѣ уже не видно, все повыработано и только одиночные старатели перемываютъ старые

отвалы, или ищутъ случайно оставленные цѣлички золотосодержащихъ песковъ. Неглубокіе розсыпы Сенташской системы отличались богатствомъ содержанія и легкопромывавшимися, рѣчниковатыми песками. Повидимому нигдѣ въ этой мѣстности пески не промывались на большихъ фабрикахъ (бочкахъ или чашахъ); самое большее—это ставились, на хозяйственныхъ работахъ, большія бутары (по уральски—американки), промывавшіе тысячъ до 6 пудовъ песковъ въ сутки.

По словамъ здѣшнихъ старожиловъ, на одномъ изъ приисковъ Сенташской системы, именно на Никольскомъ, принадлежащемъ теперь г. Мѣновщикову (Алтайской золотопромышленной Компаніи на р. Курчумѣ), лѣтъ 45 тому назадъ, вмѣстѣ съ золотомъ, попадалась при промывкѣ песковъ платина.

Поѣздка по приискамъ Дженаминской системы производить то-же самое впечатлѣніе, что и осмотръ системы р. Сенташа—слѣды прежнихъ крупныхъ приисковыхъ работъ въ видѣ заполненныхъ водой выработокъ (разрѣзовъ), отваловъ эфелей и гальки являются свидѣтелями былой интенсивной дѣятельности въ этомъ районѣ. Разница съ Сенташской системой только въ томъ, что розсыпы Дженамы залегали гораздо глубже отъ поверхности, чѣмъ на Сенташѣ и, благодаря этому, выработки и отвалы гораздо болѣе грандіозны; вскрыша пустыхъ породъ (торфовъ) доходила до 5 и даже до 6 сажень, при средней мощности песковъ въ 10 четвертей. Содержаніе золота въ пескахъ было очень значительно: изъ кубической сажени ихъ намывали отъ 15 до 20 золотниковъ, т. е. отъ 1 зол. 24 дол. до 1 зол. 64 дол. въ 100 пудахъ. Только такимъ высокимъ содержаніемъ и возможно было окупать чрезвычайно большую вскрышу торфовъ и не экономичную обработку песковъ на незначительныхъ по производительности промывальныхъ устройствахъ. Пески въ розсыпяхъ Дженаминской долины были очень мясниковаты, въ отличіе отъ розсыпей Сенташскихъ и прикрывались мощнымъ слоемъ красной глины; притокъ воды былъ очень незначительный.

Кромѣ этихъ глубокихъ розсыпей на Дженамѣ существуютъ еще другія, мелкія какъ по глубинѣ залеганія, такъ и по своимъ размѣрамъ.

Розсыпы эти представляются болѣе новыми, сравнительно съ глубинными, занимаютъ по большей части боковые лога, впадающіе въ Дженаминскую долину, и иногда залегаютъ надъ глубокой розсыпью, представляя интересный примѣръ существованія двухъ золотоносныхъ пластовъ, для перваго изъ которыхъ вышеупомянутая красная глина представляется „ложной почвой“, прикрывая второй золотоносный пластъ. Пески верхнихъ розсыпей рѣчниковаты, содержаніе въ нихъ золота незначительно: въ рѣдкихъ случаяхъ болѣе 1 золотника въ кубѣ, т. е. 8 долей въ 100 пудахъ.

Въ настоящее время глубокая розсыпь ни на одномъ приискѣ не разрабатывается, хотя несомнѣнно существуютъ еще мѣста, гдѣ она не

вполнѣ выработана; остались лишь части розсыпи, или болѣе бѣдныя, или болѣе трудно доступныя для разработки, вслѣдствіе тѣхъ или другихъ причинъ. Одно изъ такихъ оставленныхъ мѣстъ развѣдывается въ настоящее время золотопромышленникъ Костинъ на Валентиновскомъ приискѣ, шурфуя дудками борть стараго затопленнаго разрѣза; развѣдки давали благопріятные результаты, и если покажутъ существованіе значительной невыработанной площади, то Костинымъ будетъ приступлено къ проведенію значительныхъ размѣровъ канавъ для осушенія стараго разрѣза, изъ котораго помощью штолень можно будетъ начать подземную разработку розсыпи. Этотъ же золотопромышленникъ разрабатываетъ помощью старательскихъ работъ и мелкія розсыпи, оставшіеся цѣлики которыхъ разбросаны въ различныхъ пунктахъ смежныхъ присковыхъ площадей.

Такія же мелкія работы производитъ неподалеку отъ Костина другой золотопромышленникъ Васильевъ, на Александровскомъ приискѣ. Золотопромышленникъ этотъ представляетъ интересный типъ золотопромышленника-кустаря, разрабатывающаго свой приискъ своими руками въ буквальномъ смыслѣ, такъ какъ всѣ работы выполняются имъ самимъ съ многочисленной семьей, нанимая сравнительно немного стороннихъ рабочихъ. Намываютъ они въ годъ фунтовъ 12—15 золота.

Въ общемъ Дженаминская система производитъ тягостное впечатлѣніе чего то умирающаго; существующіе въ незначительномъ количествѣ мелкіе промышленники сами не видятъ никакой будущности въ своихъ предпріятіяхъ, и если не оставляютъ своихъ резиденцій, то лишь въ силу привязанности къ насиженнымъ мѣстамъ.

Въ 10 верстахъ отъ Джалиндинскихъ присковъ, на р. Джантасъ, открыто въ послѣднее время коренное мѣсторожденіе, развѣдывающееся недавно возникшимъ „Джантасскимъ золотопромышленнымъ Товариществомъ Ш. Рафиковъ и К^о“. Повидимому дѣло это имѣетъ будущность, пока же еще находится въ первоначальной стадіи развитія.

Слѣдующимъ райономъ присковъ, подлежащихъ осмотру по нашему маршруту, была группа присковъ, расположенныхъ близъ урочища Теректы, лежащаго въ 50 верстахъ къ востоку отъ „Удалаго“ рудника и принадлежащихъ Товариществу Мусина, Хамитова и К^о. Дорога отъ Удалаго рудника идетъ сперва по ключу Коже-Булакъ, мимо Успенскаго прииска Брюханова, а затѣмъ, переваливъ черезъ гору Аганакты, пересѣкаетъ вершину рѣки того-же наименованія, поднимается вверхъ по долину орошаемой рѣкою Бай-Чулакъ. Долина эта представляетъ непрерывный рядъ узкихъ и неглубокихъ выработокъ старыхъ, уже давно выработанныхъ присковъ; оба склона долины во многихъ мѣстахъ изрѣзаны узенькими ложками, тоже представляющимися выработанными до самыхъ ихъ вершинъ. Всѣ эти розсыпи выходятъ на самую поверхность и нѣтъ сомнѣнія, что въ этой мѣстности со временемъ будутъ открыты коренныя мѣсторожденія золота. Спустившись затѣмъ въ болѣе широкую

долину рѣчки Б. Буconi, дорога, пересѣвши предварительно р. Акъ-Тасты, получившую такое названіе благодаря обширнымъ выходамъ бѣлѣющихъ известняковъ, вступаетъ въ узенькую долину, вѣрнѣе ущелье р. Салдармы, лѣваго притока Большой Буconi. Салдарминскимъ ущельемъ, являющимся однимъ изъ живописнѣйшихъ уголковъ этого края, дорога поднимается до перевала, спускъ съ котораго ведетъ на ключъ Табакъ-Бай, впадающій справа въ р. Кулуджунъ. На ключѣ этомъ расположенъ Невскій приискъ Товарищества Мусинъ, Хамитовъ и К^о.

Группа Теректинскихъ рудниковъ, принадлежавшихъ ранѣе Костину, открывшему здѣсь рудное золото, состоитъ изъ прииска Невского, на которомъ расположены жилыя постройки и золотопромывальная фабрика, и рудниковъ Вознесенскаго и Давно-Ожидаемаго. Рудники эти въ настоящее время не разрабатываются, производится лишь на нихъ развѣдка въ довольно значительныхъ, по здѣшнимъ мѣстамъ, размѣрахъ. Фабрика пока бездѣйствуетъ, да и оборудованіе ея таково, что при началѣ разработки рудниковъ ее необходимо замѣнить новой, болѣе совершенной и болѣе значительной по размѣрамъ.

Дорога на рудники идетъ вверхъ по ключу „Каинъ-Булакъ“ (на которомъ расположенъ Владиміровскій золотой приискъ), очень многоводному и обладающему значительнымъ паденіемъ, т. е. тѣми факторами, которые являются необходимыми, а въ данномъ случаѣ, вѣроятно, и достаточными для устройства здѣсь станціи, для полученія электрической энергіи для будущей эксплоатаціи рудниковъ и промывки рудъ.

Вознесенскій рудникъ разрабатывался нѣсколько лѣтъ тому назадъ открытыми работами вдоль по выходамъ жилы на поверхность; мощность ея была въ среднемъ 0,20 саж., простираніе NW—40°, паденіе на SW—65°. Содержаніе золота отходило около 6—7 золотниковъ въ ста пудахъ. Когда работать открытыми разрѣзами стало уже затруднительно, то заложили нѣсколько неглубокихъ шахточекъ и одну штольну, рассчитывая выйти ими на жилу; но такъ какъ работы эти были произведены безъ предварительной съемки и нивелировки, то и успѣхъ ихъ былъ настолько невеликъ, что работы пришлось оставить. Съ переходомъ рудниковъ въ руки Товарищества были сдѣланы тщательныя топографическія работы, на основаніи результатовъ которыхъ были заложены двѣ штольни: одна, Валіевская, съ расчетомъ встрѣтить жилу на 85-й сажени, и другая—на 15 саж. ниже; изъ нея въ настоящее время проводится горизонтальная буровая скважина алмазнымъ буреніемъ помощью станка Крелиуса. Въ 10-ти часовую смѣну, по мелкозернистой трещиноватой породѣ, съ часто попадающимися кварцевыми прожилками, скважиной проходятъ 2,2 фута. На станкѣ работаютъ 4 человѣка-киргизъ, получающихъ по 65 к. поденно; мастеръ получаетъ 2 р., причемъ вставка алмазовъ лежитъ на его обязанности.

На вершинѣ другой возвышенности, отдѣляющейся отъ первой горы

съ Вознесенскимъ рудникомъ верховьями рѣчки Теректы, расположенъ рудникъ „Давно-Ожидаемый“. Подобно Вознесенскому, онъ разрабатывался еще Костинымъ, и тѣми же приемами и съ тѣмъ же успѣхомъ.

Въ настоящее время Товарищество развѣдываетъ его, проводя вертикальную шахту съ расчетомъ встрѣтить жилу на 20 саж. Протяженіе жилы NW 30°, паденіе на NO въ 55°. Содержаніе золота здѣсь болѣе чѣмъ на Вознесенскомъ и при работахъ Костина отошло въ 10 золотниковъ въ 100 пудахъ. Подобно другимъ жиламъ этого округа, за исключеніемъ жилы на Стефановскомъ рудникѣ Мѣновщикова, содержаніе золота не равномерно, кустовое.

Послѣ Теректинскихъ приисковъ были осмотрѣны пріиски покойнаго золотопромышленника Занина, расположенные въ долинѣ р. Кулуджунъ и по склонамъ возвышенностей, образующихъ эту долину. Переваливъ черезъ гору Гезень, дорога идетъ по краю такъ называемой Куперлинской щели; дѣйствительно долина р. Куперлы оправдываетъ свое названіе, до такой степени она глубока и узка, склоны же, или вѣрнѣе стѣны, образующихъ ея возвышенностей, въ высшей степени круты. Вдоль по этой рѣчкѣ расположенъ Куперлинскій золотой пріискъ, при разработкѣ не давшій положительныхъ результатовъ и уже нѣсколько лѣтъ какъ оставленный. Крутой спускъ ведетъ затѣмъ въ долину р. Кулуджунъ, представляющуюся въ высшей степени живописной, благодаря прихотливымъ измѣненіямъ въ рельефѣ мѣстности, эффектнымъ очертаніямъ скалъ, подвергшихся интенсивнымъ дѣйствіямъ атмосферныхъ агентовъ и чрезвычайно богатой растительности, одѣвающей склоны горъ густымъ покровомъ кустовъ дикаго миндаля, жасмина, шиповника, разныхъ сортовъ ягодъ, бѣлой мальвы и т. п.

Наслѣдникамъ Занина принадлежитъ цѣлый рядъ отводовъ жилыхъ мѣсторожденій, расположенныхъ вдоль по р. Кулуджуну, — Надеждинскій рудникъ, Праведный, Веселый, Достойный и Сомнительный, лежащіе около или за широтой перваго; кромѣ того во владѣніи ихъ находятся еще пріиски по р. Джульбѣ, Талдѣ, Сенташѣ, Сары-Булакъ и др. Золотопромывальная фабрика, состоящая изъ 2 паръ бѣгуновъ, приводимыхъ въ движеніе водянымъ колесомъ, построена на Надеждинскомъ пріискѣ; интереснымъ является на ней двухъэтажный шлюзъ, общая длина котораго равняется 23 арш., при небольшихъ сравнительно размѣрахъ вмѣщающаго его зданія.

Почти на всѣхъ рудникахъ существуютъ разработки помощью штоленъ или неглубокихъ шахтъ; всѣ эти работы отличаются полной безсистемностью и неправильностью. Общее впечатлѣніе при осмотрѣ этихъ рудниковъ таково, что повидимому владѣлецъ искалъ богатыхъ гнѣздъ въ жилахъ, не находя ихъ бросали работу на одной жилѣ, переходили на другую, снова бросали и т. д. Только на Надеждинскомъ рудникѣ работы были развиты въ болѣе крупномъ масштабѣ и велись болѣе

правильно, что объясняется тѣмъ, что при самомъ началѣ работъ было встрѣчено болѣе богатое гнѣздо золота въ жилѣ. По характеру мѣсторожденій нѣкоторыя изъ нихъ представляются очень интересными, и остается только пожалѣть, что дѣло это находится не въ серьезныхъ рукахъ.

Осмотромъ рудниковъ Занина мы окончили обзоръ приисковъ районъ лѣваго берега Иртыша и переѣхали въ восточную часть Степного-Южного округа, въ наиболѣе гористую его область, расположенную въ Алтайской волости. При этомъ слѣдуетъ еще упомянуть объ одномъ иностранномъ предпріятіи, къ сожалѣнію, окончившемся совершенно неудачно. Англійская фирма Гоней и Бангъ приобрѣла нѣсколько приисковъ, расположенныхъ на р. Канайкѣ. Разработка жильнаго мѣсторожденія производилась на Ильинскомъ приискѣ, лежащемъ въ 25 вер. къ востоку отъ рудниковъ Самсонова въ Дельбегейской волости, Семипалатинскаго уѣзда; фабрика же, приводимая въ движеніе керосиновымъ двигателемъ, была устроена на рудникѣ „Фабричномъ“. Въ настоящее время эти рудники сданы въ казну, оборудованіе же фабрики продается. Пробовали англичане поставить драгу на Николаевскомъ приискѣ по р. Канайкѣ, но и это предпріятіе успѣхомъ не увѣнчалось: драга, построенная заводомъ Верфъ Конрадъ въ Гарлемѣ, оказалась неподходящей по типу для сильно мясниковатыхъ песковъ данной розсыпи, содержаніе въ пескахъ было слишкомъ незначительно, да и самъ приискъ выбранный для разработки драгой, былъ слишкомъ незначителенъ по раамбрамъ и не содержалъ достаточныхъ для продолжительной работы запасовъ золота. Результатомъ всего этого явилась ликвидація дѣла и продажа драги на прииски маркиза Винчестерскаго въ Сѣверно-Енисейскую тайгу.

Гористый районъ Колбинскихъ приисковъ быстро смѣняется широкой долиной Иртыша, для достиженія котораго нужно проѣхать отъ Кулуджуна черезъ два переселенческихъ поселенія Александровскаго и Самарскаго, расположенныхъ на р. Лайлы. Великолѣпные покосы смѣняются колоссальныхъ размѣровъ пашнями, засѣянными ячменемъ, пшеницей и просомъ—повсюду видна уже заботливая рука пахаря переселенца, экипажъ все время переѣзжаетъ безчисленные арыки, по которымъ весело струятся потоки прозрачной воды. Такой же пейзажъ сохраняется почти до самой Батынской станицы, лежащей уже по берегу Иртыша, но пашень становится уже замѣтно менѣе, онѣ смѣняются лугами, переходящими около самой рѣки въ песчаная степи, со всѣми характерными ихъ особенностями. Сыпучіе пески дѣлають дорогу болѣе затруднительной, у береговъ Иртыша ясно замѣтны возвышенія—береговыя дюны; жалкая растительность мѣстами пробивается на песчаной почвѣ, саксаулъ и кустики травы чій не придаютъ никакого оживленія ландшафту; часто попадающіеся солончаки дѣлають картину еще безотраднѣе и если бы не полосы горъ праваго берега Иртыша, мрачно поднимающихъ свои

вершины, съ бѣлыми полосами снѣга въ долинахъ, къ небу, то ничто не напоминало бы, что мы находимся въ горной странѣ, и всего нѣсколько часовъ тому назадъ любовались чуднымъ видомъ ущелій Кулуджуна и Куперлы.

Казачьи станицы слѣдуютъ одна за другой по берегу Иртыша; Баты, Чистый-Яръ, Малая Красноярская мало чѣмъ отличаются одна отъ другой: тѣ-же незначительные дома съ закрытыми отъ лѣтняго зноя ставнями, тѣ-же почтовые станціи и мелкіе молочные заводы (молоканки), появившіеся въ огромномъ количествѣ, въ послѣдніе годы, въ Степномъ краѣ. Выгодное масляное производство заполонило здѣсь всѣхъ; другихъ интересовъ кромѣ выдѣла масла изъ молока не замѣчается. Въ станицѣ Чистый-Яръ, имѣющей 89 дворовъ, двумя заводами—Давыдова и Мѣновщикова, покупается и перерабатывается на масло до 400 пудовъ молока въ сутки, по цѣнѣ отъ 50 до 60 коп. за пудъ, при чемъ масла получается около 20 пудовъ. Въ Малой Красноярской надо переѣзжать черезъ Иртышъ; ветхій паромъ съ трудомъ перевозитъ насъ на веслахъ, при помощи 4 киргизъ и дорога поворачивается вдоль по р. Нарыму, впадающему съ правой стороны въ Иртышъ. Опять появляются пашни и огромныя бахчи, засѣяныя арбузами, тыквами и подсолнечникомъ—опять видна работа переселенца, рѣзко отличающая земли пахарей отъ казачьихъ владѣній, въ лучшемъ случаѣ являющихся сѣнокосами.

Широкая долина Нарыма, окаймленная мрачнымъ Нарымскимъ хребтомъ съ одной стороны и высокими цѣпами горы южной части Кабинетскаго Алтая, приводитъ насъ въ станицу Больше-Нарымскую (130 вер. отъ Кулуджуна), откуда идетъ уже дорога въ приисковый районъ Алтайской волости. Далѣе по долинѣ Нарыма расположена станица Алтайская, затѣмъ уже близка и граница съ Китаемъ; дорога идетъ въ г. Кобдо во владѣніяхъ Небесной Имперіи.

Дорога изъ Больше-Нарымска на Алтайскіе прииски пересѣкаетъ сперва широкую плодородную долину р. Нарыма, а затѣмъ мало по малу начинаетъ подниматься на самый хребетъ. Первое время еще возможно ѣхать на парѣ въ легкомъ коробкѣ, но вскорѣ подъемъ становится уже настолько крутымъ, что приходится пересаживаться на верховыхъ лошадей, а въ коробокъ припрягать еще тройку, для того чтобы втащить на гору небольшой экипажъ, безъ всякаго тяжелаго багажа. Всѣ грузы, которые должны слѣдовать изъ Больше-Нарымска на прииска идутъ по этой дорогѣ, раздѣланной золотопромышленникомъ Мѣновщиковымъ, на вьючныхъ лошадяхъ; само собой разумѣется, что мало-мальски громоздкія вещи уже не могутъ перевозиться такъ, и ихъ приходится отправлять кружнымъ, гораздо болѣе далекимъ путемъ, черезъ станицу Батинскую. Обстоятельство это, конечно, не можетъ способствовать быстрому развитію золотого дѣла въ этомъ краѣ, тѣмъ болѣе, что разработка коренныхъ мѣсторожденій требуетъ именно примѣненія громоздкихъ устройствъ—паровыхъ машинъ, бѣгунныхъ фабрикъ и т. д.

Нарымскій хребетъ, сложенный изъ гранитовъ, роговообманковыхъ гнейсовъ и амфиболитовъ, во многихъ мѣстахъ, пересѣкаемыхъ кварцевыми жилами и большими жилообразными выдѣленіями эпидота, настолько высокъ, что на вершинахъ его, въ глубокихъ долинахъ и логахъ, еще 15-го іюля, когда мы переѣзжали его, лежалъ глубокій снѣгъ. Растительность его имѣетъ совершенно альпійскій характеръ; великолѣпные сѣнокосы покрываютъ крутые его склоны, служащіе мѣстомъ перекочки киргизъ, перебирающихся сюда изъ долинъ, со всѣми стадами, во вторую половину лѣта, пользуясь отсутствіемъ здѣсь мошки, такъ сильно беспокоящей, въ это время, скотъ.

Вершины Нарымскаго хребта въ свое время были покрыты густымъ листовичнымъ лѣсомъ; въ настоящее время ихъ осталось мало; золото-промышленники самымъ беспощаднымъ образомъ уничтожаютъ остатки его для нуждъ своихъ золотопромывальныхъ фабрикъ, и только громадные пни свидѣтельствуютъ о колоссальности тѣхъ листовицъ, которыя шумѣли своими вершинами на величественномъ Нарымѣ.

Подъемъ верхомъ на вершину Нарыма продолжается два часа; затѣмъ идетъ уже прекрасная дорога, спускающаяся мало по малу въ долину р. Кучурма и впадающихъ въ нее рѣчекъ и логовъ. Вывѣтривающійся гранитъ покрываетъ дорогу щебнемъ, шоссирова ея естественнымъ путемъ.

Первый рудникъ, на которомъ мы остановились, былъ Прокопьевскій рудникъ Мѣновщикова. Нѣсколько кварцевыхъ золотосодержащихъ жилъ извѣстны въ его отводѣ и проходятъ даже черезъ самый дворъ рудничнаго поселенія, но еще не разрабатываются; въ самой долинѣ ключа Кара-Уткуль, на которомъ расположенъ рудникъ, залегаетъ богатая россыпь, частью выработанная, частью же еще оставленная про запасъ.

Разработка жильныхъ мѣсторожденій Мѣновщиковымъ производится на рудникѣ Стефановскомъ, гдѣ развиты довольно большія, но не особенно правильныя, работы штольнями. Обработка же руды на бѣгунной фабрикѣ и эфелей химическимъ способомъ производится на рудникѣ Покровскомъ, на ключѣ Кара-Уткуль.

Бѣгунная фабрика, на двѣ пары бѣгуновъ, приводится въ движеніе 12-ти сильнымъ локомотивомъ Людиновскаго завода; расходъ дровъ равняется двумъ квартирнымъ саженьямъ въ сутки. Такъ какъ вопросъ отопленія представляется однимъ изъ самыхъ тяжелыхъ въ этомъ районѣ, то естественно все вниманіе было обращено на возможность пользованія водой; путемъ проведенія большихъ дорогостоящихъ сплотовъ вода была проведена на рудникъ въ достаточномъ количествѣ, и лѣтомъ, въ теченіе періода отъ 1¹/₂ до 3 мѣсяцевъ, въ зависимости отъ засушливости, фабрика работаетъ помощью верхнебойнаго колеса, діаметромъ 9 арш. Всѣ чугунныхъ бѣгуновъ, вмѣстѣ съ вкладышами 204 пуда; изготовляются они на заводахъ Ятеса и Коробейникова въ Екатеринбургѣ.

Диаметръ чашъ 3 и $3\frac{1}{2}$ арш. Производительность фабрики 500 пудовъ руды на пару бѣгуновъ.

Ціанистый заводъ Покровскаго рудника Мѣновщикова является первымъ химическимъ заводомъ въ Степномъ-Южномъ округѣ; построенный съ тремя небольшими чанами, вмѣстимостью всего въ 900 пудовъ сырыхъ эфелей, онъ въ настоящее время постепенно перестраивается на чаны въ 1.800 пудовъ съ гидравлической ихъ выгрузкой. Продолжительность операціи равняется $5\frac{1}{2}$ суткамъ: нагрузка—1 сутки, выгрузка—1 сутки и обработка эфелей— $3\frac{1}{2}$ сутокъ. Растворы примѣняются трехъ крѣпостей.

Крѣпкій растворъ	0,3%	— KCN
Средній „	0,14 — 0,16%	
Слабый „	0,06 — 0,10%	

Экстракторовъ два. Ціанистый кали и цинкъ получаютъ изъ Екатеринбурга, черезъ Русское Общество аптекарскихъ товаровъ. Расходъ KCN въ теченіе 5-ти мѣсяцевъ выразился 30 пудами. Содержаніе золота въ эфеляхъ въ среднемъ 1 зол. 80 дол.; въ откидныхъ эфеляхъ остается около 60 долей. Плавка осадковъ производится во французской муфельной печи на древесномъ углѣ.

Въ данномъ районѣ почти нигдѣ не встрѣчается такихъ счастливыхъ условій, чтобы на рудничномъ отводѣ находилась бы вода въ количествѣ достаточномъ для снабженія ею промывальной фабрики, или даже возможно было провести воду на рудникъ канавой, сплотками и т. п. Такъ и въ дѣлѣ Мѣновщикова золотоносный кварцъ приходится возить на Покровскую фабрику со Стефановскаго рудника изъ-за разстоянія въ 6 верстъ.

Стефановскій рудникъ расположенъ по р. Бетѣ-Гильды; первоначально пріискъ разрабатывался какъ розсыпной, затѣмъ въ бортахъ розсыпи была обнаружена жила, прослѣженная вслѣдъ за этимъ и на крутыхъ боковыхъ склонахъ долины, сложенныхъ изъ гнейсо-гранитовъ. Жила мощностью, въ среднемъ, около полуаршина, простирается на *SO* подъ угломъ 30° , падая на *NW* подъ угломъ въ 80° ; кварцъ въ жилѣ сѣроватый, стекловидный, въ отличіе отъ всѣхъ другихъ жилъ, разрабатывающихся въ округѣ. Золото въ жилѣ очень мелкое, видимаго почти совсѣмъ нѣтъ, содержаніе равняется около 8 золотниковъ и отличается замѣчательнымъ постоянствомъ. Въ этомъ отношеніи Стефановская жила тоже является стоящей особнякомъ среди другихъ коренныхъ мѣсторожденій въ округѣ, отличающихся своимъ непостоянствомъ и кустовымъ содержаніемъ.

Разработка производится тремя штольнями въ одномъ направленіи, и двумя въ противоположномъ, начатыми на выходахъ жилы на склонахъ долины, въ 6 саженьяхъ одна надъ другой; работы потолокуступныя. Добыча въ сутки равняется приблизительно 1.000 пудамъ, при числѣ

забоекъ отъ 7 до 10. Откатка по штольнямъ производится въ вагонеткахъ по рельсамъ; перевозка же руды на Покровскую фабрику совершается или въ желѣзныхъ таратайкахъ, вмѣщающихъ по 18 пуд., на лошадяхъ, или въ телѣгахъ на парѣ воловъ, поднимающихъ пудовъ 40—45. Въ долині, между выходами жилы проведена шахта, глубиной 6 саж.; квершлагомъ изъ нея достигли жилы и провели проходной штрекъ на *SO*; содержаніе въ жилѣ на этой глубинѣ, по пробѣ на бѣгунахъ, отошло въ 12 золотниковъ.

Въ разстояніи $\frac{3}{4}$ версты на западъ отъ этой жилы, въ отводѣ того же Стефановскаго рудника, найдена еще одна жила мощностью отъ $\frac{3}{4}$ аршина до 1 саж. (раздувы). Кварцъ этой жилы отличенъ отъ Стефановскаго, не будучи такимъ стекловатымъ; содержаніе золота въ немъ слабѣе; на бѣгунахъ было промыто 350 пуд. и получено золота 11 золотниковъ.

Кромѣ этихъ рудниковъ съ нѣсколькими извѣстными и болѣе или менѣе развѣданными жилами, у Мѣновщикова имѣется еще нѣсколько рудничныхъ отводовъ съ выходами жилъ неразвѣданныхъ, но золотоносность которыхъ уже констатирована; кромѣ того на нѣкоторыхъ изъ его розсыпныхъ приисковъ существуютъ ясные признаки присутствія по близости коренныхъ мѣсторожденій.

Въ 6 верстахъ отъ Покровскаго рудника Мѣновщикова, на лѣвой сторонѣ того же ручья Кара-Уткуль, расположенъ рудникъ „Николай“, принадлежащій М. М. Москвиной. Жила, мощностью въ 0,2 саж., простирается въ меридіональномъ направленіи, полого падая на сѣверъ, подъ угломъ отъ 6 до 30° ; содержаніе въ ней золота опредѣляется въ 6—8 золотниковъ въ 100 пудахъ. Разрабатывается эта жила помощью двухъ штоленъ, проведенныхъ одна надъ другой въ разстояніи $4\frac{1}{2}$ сажень по вертикали. Наклонные штреки по паденію разбиваютъ жилу на столбы, шириной отъ 2 до 4 саж.; дальнѣйшая разработка столбовъ производится по простиранію, съ закладкой выработаннаго пространства пустой породой. Первоначально разработка жилы производилась открытыми работами, вдоль по ея простиранію, прослѣженному развѣдками на 40 сажень.

Далѣе по ключу Кара-Уткуль, въ одной верстѣ отъ рудника „Николай“ расположенъ рудникъ „Березитовый“ того же владѣльца. Жила этого рудника представляется совершенно особенной, сравнительно съ другими въ этомъ районѣ. Залегаетъ она между хлоритовымъ сланцемъ (въ висячемъ боку) и породой, опредѣляемой мѣстными жителями за березитъ, въ лежачемъ. Въ самой жилѣ, до которой пройдено штольной 20 сажень, встрѣчается въ большомъ количествѣ листовитъ и обильныя включенія карбонатовъ. Содержаніе золота въ операцію 1908 года отошло въ 12 золотниковъ въ среднемъ.

Это мѣсторожденіе, по своему исключительному характеру, предста-

вляется весьма интереснымъ, тѣмъ болѣе, что и содержаніе золота въ немъ значительнѣе, чѣмъ во многихъ сосѣднихъ мѣсторожденіяхъ.

Изъ описанія отдѣльныхъ золотопромышленныхъ предпріятій Степного Южнаго горнаго округа, ясно усматривается, что округъ этотъ находится въ переходномъ состояніи, переживая въ настоящее время критическій моментъ. Крупныя розсыпныя мѣсторожденія золота, дававшія въ свое время весьма значительныя количества драгоцѣннаго металла, уже почти повсемѣстно выработались. Способствовало быстрому истощенію розсыпей, главнымъ образомъ, то обстоятельство, что при высокомъ содержаніи золота въ пескахъ, разработка розсыпей не представлялась сколько нибудь затруднительной технически, или требовала бы большихъ денежныхъ затратъ. Розсыпи являлись обыкновенно залегающими подъ очень нетолстыми наносами пустыхъ породъ, да и рабочія руки (мѣстныхъ киргизъ, быстро освоившихся съ нехитрыми приисковыми работами) были настолько дешевы, что не представляли большихъ затрудненій даже при болѣе глубокихъ розсыпяхъ, требующихъ значительной вскрыши, какъ, напримѣръ, въ системѣ р. Дженамы. Золото-содержащіе пески легко поддавались промывкѣ; не было надобности въ постройкѣ приборовъ для болѣе совершенной ихъ обработки и дѣло сводилось лишь къ постановкѣ ручныхъ вашгердовъ и, въ лучшемъ случаѣ, такъ называемыхъ бутаръ, т. е. тѣхъ же вашгердовъ, но только болѣе значительныхъ размѣровъ, промывавшихъ въ день до 4—5 тысячъ пудовъ песка. Отсутствіе сколько нибудь значительнаго притока подземныхъ водъ не требовало установки дорогостоящихъ водоотливныхъ устройствъ. Все способствовало, такимъ образомъ, тому что, въ этомъ краѣ золотопромышленникомъ могъ быть всякій, въ распоряженіи котораго поступалъ приисковый отводъ; для начала его разработки не было надобности ни въ средствахъ, ни въ техническихъ знаніяхъ. Кромѣ крупныхъ розсыпныхъ мѣсторожденій въ широкихъ и болѣе или менѣе значительныхъ по размѣрамъ долинахъ, здѣсь существовало множество мелкихъ розсыпей въ массѣ узенькихъ, но длинныхъ логовъ и ущелій, прорѣзывающихъ по всѣмъ направленіямъ склоны горъ. Для разработки этихъ мѣсторожденій предъявлялось природой еще менѣе специальныхъ требованій, и масса мѣстнаго населенія быстро успѣла вынуть здѣсь всѣ запасы золота.

Почти единственнымъ исключеніемъ изъ этого общаго характера розсыпныхъ мѣсторожденій, представляютъ, кромѣ системы Джантаса, еще розсыпи М.-Копчегая, гдѣ золотопромышленникомъ Мѣновцовымъ производятся въ настоящее время обширныя подготовительныя работы для достиженія выработками глубоко залегающей розсыпи.

Такимъ образомъ, совокупность всѣхъ вышеприведенныхъ природныхъ условій повела къ тому, что количество розсыпнаго золота въ округѣ быстро уменьшалось и въ 1908 г. упало до 4 пуд. 25 фун. 31 зол.

Вмѣстѣ съ тѣмъ, параллельно уменьшенію разработки россыпей, возростала эксплуатація коренныхъ мѣсторожденій золота и обработка эфелей путемъ примѣненія химическихъ процессовъ. Начавшись съ 1900 года, добыча золота изъ кварцевыхъ жилъ въ 1908 г. достигла уже цифры въ 25 пуд. 2 фун. 50 зол. Такому быстрому росту разработкѣ жильныхъ мѣсторожденій способствовало, главнымъ образомъ, большое количество открываемыхъ жилъ, открытіе которыхъ не представляло уже никакихъ затрудненій послѣ того, какъ пронеслась вѣсть объ открытіи богатаго коренного мѣсторожденія. Всѣ онѣ имѣютъ выходы на поверхность, обнажаются на склонахъ долинъ и логовъ и благодаря этому легко доступны для изслѣдованія, тѣмъ болѣе, что многія изъ нихъ содержатъ въ себѣ видимое золото.

Собственно говоря, при такомъ обиліи коренныхъ мѣсторожденій и легкой ихъ достигаемости, слѣдовало бы ожидать отъ Степного-Южнаго округа гороздо болѣе интенсивной дѣятельности въ ихъ разработкѣ. Большая часть жилъ, золотоносность которыхъ въ степени достаточной для эксплуатаціи совершенно точно установлена, лежитъ втунѣ, безъ разработки, не говоря уже о такихъ, въ которыхъ только обнаружено присутствіе золота безъ точныхъ опредѣленій его содержанія; въ рукахъ многихъ владѣльцевъ сосредоточено по нѣсколько золоторудныхъ отводовъ, на которыхъ не произведены даже развѣдки въ надлежащей степени.

Объясняется это многими причинами; главнѣйшими изъ нихъ являются незнакомство мѣстныхъ золотопромышленниковъ съ коренными мѣсторожденіями и ихъ свойствами, нежеланіе или невозможность производить серьезныя затраты на развѣдку жилъ и оборудованіе рудниковъ и, наконецъ, возможность получить болѣе крупныя доходы отъ другихъ отраслей промышленности у мѣстныхъ капиталистовъ. Дѣйствительно, степные золотопромышленники, привыкнувъ къ характеру россыпей и приѣмамъ ихъ разработки, не могутъ примѣниться къ мѣсторожденіямъ жильнымъ, изслѣдованія и развѣдки которыхъ требуютъ специальныхъ познаній, которыми не обладаютъ лица, которыя съ успѣхомъ занимавшіяся разработкой мѣсторожденій россыпныхъ. Даже тѣ штейгера и довѣренныя, которыхъ мѣстные золотопромышленники приглашали къ себѣ на службу съ Урала, изъ областей, гдѣ развита разработка золотосодержащихъ жилъ, и тѣ, во многихъ случаяхъ, не имѣли успѣха, перенося уральскіе приѣмы къ жиламъ, не похожимъ по своимъ индивидуальнымъ особенностямъ на Качкарскія. Вмѣстѣ съ тѣмъ жильныя развѣдки требуютъ затраты уже сравнительно крупныхъ суммъ, чего совсѣмъ не требовалось при мѣсторожденіяхъ россыпныхъ—этого обстоятельства вполне достаточно, чтобы многіе золотопромышленники, затративъ нѣсколько сотъ рублей на развѣдки и не получая осязательнаго, достаточнаго на ихъ взглядъ, результата, прекращали всякія работы, ожидая покупки

своихъ неразвѣданныхъ приисковъ иностранцами. Вмѣстѣ съ тѣмъ Степной-Южный округъ представляетъ собой одну изъ тѣхъ счастливыхъ окраинъ Россіи, гдѣ при извѣстной долѣ энергіи и наличности капитала возможно вести съ отличнымъ успѣхомъ дѣла по многимъ отраслямъ промышленности и помимо золотой, которая является, какъ и всякая другая часть горнопромышленности, дѣломъ болѣе или менѣе рискованнымъ. Дѣйствительно, мѣстные капиталисты, главнымъ образомъ, Семипалатинскіе коммерсанты, предпочитаютъ вкладывать свои деньги въ обороты по скупкѣ хлѣба и шерсти, мукомольному дѣлу, кожевенному производству, пароходству и т. п., т. е. въ дѣла имъ близко знакомыя, приносящія, подобно мукомольному, на плохой конецъ процентовъ 20—25, чѣмъ заниматься новымъ, рискованнымъ для нихъ, благодаря незнанію дѣла, промысломъ, въ лучшемъ случаѣ обещающемъ 10—12 процентовъ дохода.

При такихъ взглядахъ мѣстныхъ капиталистовъ трудно разсчитывать на быстрый и успѣшный ростъ развитія золотого дѣла въ Степномъ-Южномъ округѣ. Ожидать прилива иностранныхъ капиталовъ къ дѣламъ, являющимся по большей части темными, благодаря полной ихъ неразвѣданности, весьма затруднительно, тѣмъ болѣе, что въ послѣдніе годы иностранцы стали очень осторожны, потерявъ крупныя суммы на нѣкоторыхъ русскихъ золотопромышленныхъ предпріятіяхъ.

Вывести этотъ край изъ затруднительнаго положенія было бы возможно путемъ освѣщенія вопроса о характерѣ мѣстныхъ жильныхъ мѣсторожденій, помощью изслѣдованія ихъ правительственнымъ геологомъ, какъ это въ свое время было сдѣлано для Качкарской системы. Практическій геологъ, опредѣливъ въ данномъ районѣ характеръ золотосодержащихъ жилъ, выяснивъ зависимость между благонадежностью ихъ и рядомъ тѣхъ или иныхъ признаковъ, далъ бы руководящую идею для работъ мѣстныхъ дѣятелей, позволилъ бы ориентироваться имъ въ непонятныхъ для нихъ въ настоящее время вопросахъ, и избѣгать лишнихъ затратъ на развѣдки такихъ мѣсторожденій, которыя этого совсѣмъ и не заслуживали. Освѣщеніе такихъ вопросовъ, становящихся тогда доступными для мало подготовленныхъ въ этихъ спеціальныхъ знаніяхъ людей, дало бы возможность приступать къ дѣламъ уже съ гораздо меньшимъ рискомъ, а, слѣдовательно, и способствовало бы быстрому развитію здѣсь разработки коренныхъ мѣсторожденій, въ которыхъ заключается вся будущность золотого промысла въ Степномъ-Южномъ округѣ. При общедоступности въ дѣлѣ ознакомленія съ мѣсторожденіями золота въ данномъ районѣ скорѣе возможенъ, конечно, и приливъ капиталовъ извнѣ, если мѣстные капиталисты не пожелали бы прилагать свои средства къ ихъ разработкѣ. Въ настоящее же время даже тѣ немногія данныя, какія имѣются въ рукахъ отдѣльныхъ лицъ, не составляютъ общаго достоянія и не могутъ конечно служить для пользы края.

Золотопромышленность въ Енисейскомъ горномъ округѣ сосредоточена въ двухъ обособленныхъ районахъ—въ такъ называемой Южной Енисейской тайгѣ, ограниченной съ юга рѣкой Ангарой, съ сѣвера рѣкой Питъ, западной же границей ея служить Енисей; Сѣверно-Енисейская тайга лежитъ между рр. Питъ и Нижней Тунгуской, имѣя также рѣку Енисей своей западной границей. Соеобщеніе обоихъ этихъ золотопромышленныхъ районовъ съ Красноярскомъ совершается помощью пароходныхъ рейсовъ между г. Красноярскомъ и Енисейскомъ, до селенія Стрѣлки при поѣздкѣ въ Южно-Енисейскую тайгу, и до сел. Назимова—при поѣздкѣ въ тайгу Сѣверную; дальнѣйшій путь, въ обоихъ случаяхъ, совершается на лошадяхъ. Катастрофа съ казеннымъ пароходнымъ и лихтернымъ караваномъ, происшедшая по р. Енисею во время весенняго ледохода 1909 года, поставила частныхъ пароходчиковъ въ полную независимость отъ регулирующей конкуренціи; обстоятельство это не замедлило сказаться на условіяхъ пароходнаго сообщенія съ Енисейскомъ и отдаленными тайгами; вмѣсто ежедневнаго отправленія пароходовъ, рейсы стали совершаться два-три раза въ недѣлю, цѣны на проѣздъ возрасли и пассажиры, благодаря переполненію небольшихъ по величинѣ и дурно содержимыхъ пароходовъ, лишены самыхъ элементарныхъ удобствъ. Грузы перевозятся на баржахъ тѣми же пароходами, причемъ нигдѣ на промежуточныхъ станціяхъ, принимающихъ иногда очень большія количества грузовъ, нѣтъ пристани; пароходы и баржи пристають, по возможности ближе, прямо къ берегу и разгрузка совершается очень неудобно и медленно. Въ темныя ночи и туманныя утра командиры пароходовъ предпочитаютъ отстаиваться на якорѣ, прекрасно понимая, что все-таки безъ нихъ грузотправители не обойдутся.

Стрѣлка представляетъ изъ себя значительной величины селеніе, расположенное при впаденіи Ангары въ Енисей; нѣсколько лавокъ съ большимъ выборомъ всего необходимаго для таежной жизни, повидимому находятся въ цвѣтущемъ состояніи, несмотря на сильное паденіе промыслового дѣла въ тайгѣ. Вообще все селеніе имѣетъ солидный, зажиточный видъ; несомнѣнно значительная часть заработковъ таежныхъ рабочихъ, возвращающихся къ зимѣ домой, оставляется въ гостиницахъ, домахъ и разнаго рода учрежденіяхъ „Стрѣлки. Въ небольшихъ лодкахъ совершается переѣздъ на правый берегъ Ангары, имѣющей здѣсь до 2-хъ верстъ ширины, и затѣмъ предстоитъ 120-ти верстный путь на лошадяхъ по такъ называемой Климовской дорогѣ. Еще не такъ давно, всего какихъ-нибудь 6—8 лѣтъ тому назадъ, дорога эта въ лѣтнее время представлялась совершенно непроѣзжей для экипажной ѣзды и единственнымъ способомъ передвиженія была ѣзда верховая, или на такъ называемыхъ волокушахъ; теперь же благодаря открытію на Степановскомъ приискѣ Южно-Енисейскаго почтоваго и телеграфнаго отдѣленія, дорога была исправлена и поддерживается средствами Съѣзда золотопромышленниковъ

въ исправномъ видѣ, хотя перевозка грузовъ по ней въ лѣтнее время все же почти невозможна.

Телеграфное сообщеніе съ лѣваго берега Енисея, отъ ст. Каргино, совершалось помощью кабеля, проложеннаго по дну Енисея; но каждую весну, во время ледохода, имѣющаго на Енисей совершенно особый, сравнительно съ другими рѣкамъ, характеръ и образованія массъ доннаго льда, кабель этотъ обрывался, благодаря чему въ этомъ году его уже не прокладывали, предпочитая перевозить телеграммы изъ Каргино въ лодкахъ на правый берегъ Енисея въ Назимовское зимовье, гдѣ установленъ телеграфный аппаратъ и дежурство въ установленные часы по приему телеграммъ изъ Южно-Енисейска. Телеграфное вѣдомство проектируетъ провести воздушную линію черезъ Енисей на высокихъ мачтахъ, поставленныхъ на берегахъ и воспользовавшись существующими въ этомъ пунктѣ островами, но пока планъ этотъ находится еще въ области предположеній.

Расположенныя по Климовской дорогѣ зимовья (Блохино, Татарское и Подгалечное) содержатся въ достаточной степени чисто; во всѣхъ изъ нихъ можно достать по недорогой цѣнѣ пищу, способную удовлетворить невзыскательнаго путника. Въ одинъ день совершить весь переѣздъ отъ Стрѣлки до пріисковъ довольно трудно; обыкновенно приходится ночевать или на Татаркѣ, или на Подгалечной. Вызывается это тѣмъ обстоятельствомъ, что дорога является утомительной не столько для людей, сколько для лошадей, которымъ приходится преодолевать очень тяжелые, крутые и длинные подъемы, какъ, напр., на гору Сухую, между Татаркой и Подгольцомъ, и длинный мостъ (болѣе чѣмъ 4 версты сплошной гати) на томъ же переѣздѣ; въ бродъ приходится переѣзжать только одинъ разъ—черезъ рѣку Татарку, у самаго зимовья; бродъ этотъ въ большую воду не безопасенъ.

Центральнымъ пунктомъ пріисковаго района Южно-Енисейской тайги является пріискъ Степановскій, на которомъ расположена резиденція Горнаго Исправника (въ домѣ, принадлежавшемъ ранѣе золотопромышленнику Асташеву, а затѣмъ купленномъ для резиденціи Съѣздомъ золотопромышленниковъ), въ которой проводитъ лѣтніе мѣсяцы Помощникъ Окружнаго Инженера Енисейскаго округа, живущій зимой въ Красноярскѣ. Здѣсь же постоянно живетъ пріисковый врачъ, заведующій всѣми больницами округа, и находится почтово-телеграфное Отдѣленіе.

Южно-Енисейская тайга, еще сравнительно такъ недавно дававшая огромныя количества золота и славившаяся колоссальными намывками на отдѣльныхъ пріисковыхъ отводахъ (по пуду и болѣе въ день на одну машину), въ настоящее время представляется совершенно вымершей; повсюду глазъ путешественника натывается на грандіозные разрѣзы, одинъ за другимъ слѣдующіе вдоль по долинамъ рѣкъ;

колоссальные отвалы торфовъ, гали и эфелей рисуютъ воображенію картины той по истинѣ гигантской работы, которая существовала здѣсь въ 50-хъ годахъ прошлаго столѣтія. Въ настоящее время почти нигдѣ уже мы не видимъ хозяйскихъ работъ; даже старательскія работы сократились до минимума, и отдѣльныя группы золотничниковъ наблюдаются то здѣсь, то тамъ, перемывая десятый разъ нѣкогда богатые отвалы прежнихъ работъ. Механическая разработка приисковъ смѣнила работу ручную, и если бы не этотъ дешевый способъ разработки, то въ настоящее время Енисейская тайга представлялась бы настоящей пустыней, каковою была она до открытія золотосодержащихъ площадей.

Работающіеся прииски въ Южно-Енисейской тайгѣ сосредоточены въ трехъ районахъ — по долинѣ р. Мурожной, на р. Боровой и въ долинѣ р. Удерея. Здѣсь нашли себѣ примѣненіе драги и гидравлическій способъ; въ другихъ же пунктахъ тайги мы наталкиваемся только на единичныхъ золотничниковъ.

Механическая разработка приисковъ (драгами и гидравлическимъ способомъ) производится на отводахъ, расположенныхъ по системѣ рѣки Мурожной и Удерея; на р. Боровой разрабатывается еще подземными работами глубокая розсыпь, давшая уже значительное количество золота. Всѣ дражныя работы поставлены на старыхъ, выработанныхъ приискахъ и предметомъ разработки являются, главнымъ образомъ, старые отвалы; только мѣстами драгируются цѣлыя мѣста розсыпей, оставшіяся невыработанными, благодаря незначительному (для ручныхъ работъ) содержанию золота. Разсмотримъ работы драгъ отдѣльныхъ предпріятій, по порядку ихъ осмотра, начиная съ р. Мурожной.

Первый приискъ, осмотрѣнный нами, былъ Екатерининскій, Федоровскаго Общества, расположенный на р. Мурожной, въ 26 верстахъ отъ резиденціи на Степановскомъ приискѣ. Драга, поставленная на немъ, принадлежитъ къ числу тѣхъ одиннадцати драгъ, которыя были построены Невьянскимъ заводомъ для Федоровскаго Общества.

Какъ приборъ добывающій, драга эта работаетъ удовлетворительно; при глубинѣ черпанія въ 5 аршинъ и ширинѣ разрѣза въ 22 сажени, въ минуту проходитъ 9 черпаковъ съ хорошимъ наполненіемъ; опораживание ихъ полное. Что же касается до промывки песковъ, то она заставляетъ желать очень многого; хотя воды подается центробѣжными насосами и много, но тѣмъ не менѣе нижняя колода все время заносится, подпирая воду на шлюзѣ. Благодаря этому, постоянно (чуть ли не каждая четверть часа) приходится останавливать работу черпаковъ, давая водѣ возможность пронести эфеля; является это результатомъ разработки старыхъ эфельныхъ стваловъ, съ очень малымъ содержаніемъ гальки.

Поставлена драга на розсыпи съ очень бѣднымъ содержаніемъ, не превышающемъ 3-хъ долей въ 100 пудахъ общей массы. Помѣщенія служащихъ и рабочихъ на приискѣ не удовлетворительны; казармы ра-

бочихъ грязны и въ нихъ нѣтъ отдѣльныхъ помѣщеній для холостыхъ и семейныхъ, которые ютятся на общихъ нарахъ и въ углахъ общаго помѣщенія за занавѣсками. Не имѣется на пріискѣ и отдѣльной хлѣбопечкарни. Медицинскихъ средствъ на пріискѣ почти нѣтъ; на квартирѣ завѣдующаго драгой, правда, оказалось весьма незначительное ихъ количество; перевязочныхъ средствъ нѣтъ никакихъ; ближайшій пріемный покой Федоровскаго Общества находится въ 25 верстахъ на Надеждинскомъ пріискѣ.

На пріискѣ имѣется кузница въ два горна и паровая механическая мастерская.

Ново-Петропавловскій пріискъ Федоровскаго Общества лежитъ на р. Мурожной, выше Екатерининскаго, въ 15 верстахъ отъ Надеждинскаго. Драга, постройки Невьянскаго завода, поставлена здѣсь безъ предварительной развѣдки, на основаніи слуховъ о богатствѣ розсыпи при старыхъ работахъ. Ширина разрѣза—31 саж.; глубина черпанія—8 аршинъ; въ минуту проходитъ 8 черпаковъ. Работа производится внизъ по теченію рѣки. Такъ какъ пески залегаютъ здѣсь довольно глубоко, и торфа являются очень глинистыми, то Управление рѣшило вскрывать толщу ихъ въ два аршина ручнымъ способомъ (плата за вскрышу лѣтомъ 4 руб. за кубическую сажень). Благодаря отсутствію развѣдокъ, часть вскрытаго мѣста пришлось оставить, такъ какъ оно оказалось золота не содержащимъ, и спѣшно начать развѣдку буромъ Кійстона, которая и показала истинное направленіе розсыпи съ содержаніемъ въ 7 долей отъ 100 пудовъ массы.

Благодаря присутствію глины не только подъ пѣсками, но и прослойками въ самихъ пескахъ, промывка происходитъ очень плохо—масса круглыхъ комьевъ глины проходитъ черезъ бочку на элеваторъ; эта же глина вызываетъ постоянныя остановки драги, благодаря заваливанію люка глиной и плохому опоражниванію ковшей ¹⁾.

Постройки для рабочихъ и служащихъ на пріискѣ новыя и значительно лучше, чѣмъ на Екатерининскомъ, но казармы общія для холостыхъ и семейныхъ. Медицинскія и перевязочныя средства въ самомъ ограниченномъ количествѣ.

Во владѣніи Федоровскаго Общества имѣется еще одна драга, поставленная на пріискахъ по р. Мурожной; но такъ какъ золото на пріискѣ оказалось настолько бѣднымъ, что не окупало расходовъ по эксплуатаціи, то драга была остановлена и лѣтомъ 1908 года стояла безъ примѣненія.

Вообще дѣятельность Федоровскаго Общества представляетъ изъ себя цѣлый рядъ грубѣйшихъ ошибокъ, повлекшихъ за собой то бѣдственное положеніе, въ которомъ находится какъ это Общество, такъ и родственное ему Обществу Невьянскихъ заводовъ. При создаваніи предприятия Федоровскаго Общества, владѣльцами котораго (т. е. лицами, дѣйствительно вложившими свои капиталы въ дѣло) руководила вполне

¹⁾ Въмѣсто бочки здѣсь слѣдовало поставить золото-промывальную чашу. *Ред.*

правильная мысль—пріобрѣсти обширную группу пріисковъ, на которыхъ могло бы работать большое число драгъ, изготовленныхъ Невьянскими заводами, принадлежавшими тѣмъ же владѣльцамъ. Такимъ образомъ, съ одной стороны, происходила бы выгодная разработка пріисковъ, и съ другой—заводы были бы обезпечены на цѣлый рядъ лѣтъ большими заказами, какъ по изготовленію драгъ, такъ и по снабженію ихъ отдѣльными частями для постоянного необходимаго ремонта. Къ сожалѣнію правильная мысль эта была, по многимъ причинамъ, осуществлена не такъ, какъ слѣдуетъ: большая часть пріобрѣтенныхъ пріисковъ была не пригодна ни къ какой разработкѣ, драги были поставлены на мѣста неразвѣданныя и значительную часть ихъ пришлось въ первый же годъ дѣйствія разбирать и собирать на новомъ мѣстѣ, сами драги были конструированы неправильно и въ первый же годъ пришлось ихъ перестраивать; излишняя спѣшка въ дѣлѣ повлекла огромныя переплаты за несвоевременный провозъ вещей и т. д. Благодаря этимъ обстоятельствамъ Федоровское дѣло оказалось въ первые же годы сильно задолженнымъ и приносящимъ крупныя убытки; Невьянскіе же заводы, помимо весьма значительнаго убытка отъ постройки драгъ Федоровскому Обществу, испортили свое репутатіе въ дражномъ строительствѣ для Сибири и разстроили свои заводскія дѣла, спѣшно исполняя Федоровскій заказъ въ ущербъ какъ своему, мѣстному, золотому дѣлу, такъ и другимъ частнымъ заказамъ. Можетъ быть путемъ разумной экономіи и правильнаго веденія дѣла, Федоровское Общество и поправить свое положеніе, но во всякомъ случаѣ эта эпопея для всего Енисейскаго округа принесла не мало вреда, внося въ общую пріисковую жизнь духъ нездороваго предпріятія, бросающаго на вѣтеръ огромныя деньги и поднимающаго, благодаря плохой администраціи, цѣны и платы рѣшительно на все.

Слѣдующій пріискъ по р. Мурожной, осмотрѣнный нами, былъ пріискъ Крестовоздвиженскій, принадлежащій А. А. Саввинымъ. Для разработки этого пріиска примѣняется комбинированный способъ работы драги и такъ называемый гидравлическій способъ, представляющій въ высшей степени интересное примѣненіе двухъ наиболѣе дешевыхъ механическихъ способовъ работы. При разработкѣ драгой старыхъ отваловъ, содержащихъ въ себѣ золото или наваленныхъ на невыработанные цѣлики, приходится сталкиваться съ технической задачей, иногда очень трудно выполнимой; отвалы эти, слѣды прежнихъ грандіозныхъ ручныхъ работъ, бываютъ часто такъ велики, что забой ихъ представляется слишкомъ высокимъ для работъ драгой, угрожая при сползаніи или обрушеніи упасть на барабанъ черпачной рамы и такимъ образомъ вызвать очень крупную аварію драги. Производить при этомъ работы по убиранию верхней части такихъ отваловъ прежнимъ путемъ конной вскрыши было бы слишкомъ дорого, нарушая самый принципъ выгоднаго примѣненія къ землянымъ работамъ механической силы. Въ этомъ-то случаѣ остроумное примѣненіе

гидравлической силы и оказало промыслу огромную услугу: верхніе части отваловъ смываются напоромъ водяной струи до требуемыхъ размѣровъ, выполняя смытыми массами болѣе низкія части (даже старые разрѣзы) разрабатываемой площади, при чемъ происходитъ даже нѣкоторое обогащеніе промысловой массы, такъ какъ глинистыя части отваловъ уносятся съ пріиска струей воды въ рѣку. Этотъ же способъ примѣняется здѣсь и для вскрыши пустыхъ торфовъ на невыработанныхъ еще цѣликахъ розсыпи. Для полученія струи, достаточной для размыванія силы, необходимо имѣть напоръ, величина котораго зависитъ отъ свойства размываемыхъ породъ; на Крестовоздвиженскомъ пріискѣ вода принята въ вершинѣ такъ называемаго Исправникова ключа и помощью трубъ, общей длиною достигающихъ 3 верстъ, величина напора опредѣлилась въ 45 аршинъ. Діаметръ желѣзныхъ, флянцевыхъ трубъ измѣняется отъ 12 до семи дюймовъ; діаметръ носовки водобоя равенъ 1½ дюймамъ. Задолжается на работу водобоемъ по 1 человѣку въ смѣну.

Работа гидравлическимъ способомъ благодаря своей несложности, простотѣ устройства и дешевизнѣ заслуживаетъ полного вниманія и при благопріятномъ рельефѣ мѣстности, достаточномъ количествѣ воды и возможности получить нужный напоръ, не можетъ имѣть конкурентовъ среди другихъ способовъ работы. На Крестовоздвиженскомъ пріискѣ вся постановка гидравлическаго способа, при устройствѣ сплотовъ, пріемныхъ баковъ, трехверстномъ трубопроводѣ, пяти брызгалахъ (въ томъ числѣ два элеватора), двѣнадцати припорныхъ кранахъ и т. д. обошлась въ 18 тысячъ рублей, и въ 4 года была окуплена произведенной работой.

Кромѣ смывки верхнихъ частей отваловъ и вскрыши торфовъ, гидравлическій способъ получаетъ примѣненіе и для разработки самыхъ розсыпей, и способъ развивается съ каждымъ годомъ на пріискахъ Енисейскаго, Минусинскаго и Алтайскаго округовъ Томской горной области. Размытая въ забоѣ масса песковъ сносится силой воды въ зумпфъ, откуда помощью сильнаго напора струи элеваторомъ поднимается на высоко поставленную американку, гдѣ происходитъ улавливаніе золота, а для эфельныхъ отваловъ получается достаточный запасъ мѣста въ зависимости отъ высоты расположенія американки.

Въ вершинѣ р. Удерея во владѣніи А. А. Саввиныхъ находится Воскресенскій пріискъ; на немъ производится разработка розсыпи гидравлическимъ способомъ. Напоръ требуется здѣсь уже болѣе значительный и здѣсь онъ равняется 70 аршинамъ, при длинѣ водопровода только въ ½ версты, что было достигнуто благодаря благопріятному рельефу мѣстности. Стоимость постановки гидравлическаго способа на Воскресенскомъ пріискѣ равнялась всего 7 тыс. рублей.

Небольшая, 5-ти футовая драга Крестовоздвиженскаго пріиска производитъ весьма благопріятное впечатлѣніе. Сконструированная въ высшей степени разумно, съ полной утилизаціей мѣста на понтонѣ, она работаетъ

очень производительно; промывка совершается въ достаточной степени чисто; команда очень малочисленна, при работѣ нѣтъ ни суетни, ни безпорядка. Машина на ней англійскаго производства—завода Marshall'я; отдѣльныя же части драги изготовлялись на Екатерининскомъ заводѣ бр. Коробейниковыхъ.

Осмотромъ Крестовоздвиженскаго прииска закончился осмотръ приисковъ р. Мурожной; затѣмъ слѣдовала долина р. Боровой, розсыпь которой въ настоящее время уже почти выработана. Работы производятся только на одномъ Маріе-Магдалининскомъ приискѣ Боровинской К^о, и запасы песковъ опредѣлены еще года на три.

Глубокая розсыпь Маріе-Магдалининскаго прииска разрабатывается подземными работами. Изъ шахтъ (числомъ 3), глубиной въ 35 аршинъ, и отстоящихъ одна отъ другой на 55 сажень, проводятся продольные и поперечные штреки, разбивающіе поля на цѣлики по 15 аршинъ въ стороны; цѣлики эти вынимаются ортами поперекъ розсыпи, начиная отъ самыхъ дальнихъ и приближаясь къ шахтамъ. Высота выработки дѣлается, сообразно съ мощностью песковъ, въ 13 четвертей, ширина въ $3\frac{1}{2}$ арш. Крѣпленіе обыкновенное, полными дверными окладами, не вынимается послѣ выработки ортовъ; постепенная осадка кровли отзывается черезъ нѣкоторое время на поверхности.

Хотя воды въ розсыпи и немного, но попадаютъ водянистые, плывучіе забои, которые приходится работать забивной крѣпью, держа забой все время залпрымъ.

Благодаря уклону долины, водоотливъ совершается самотекомъ; по старымъ работамъ изъ верхнихъ горизонтовъ вода стекаетъ въ нижележащую шахту, откуда черезъ ея устье поступаетъ въ канаву и по сплоткамъ проведена на чашу.

По шахтѣ, имѣющей 6×6 аршинъ, пески поднимаются коннымъ воротомъ, на стальныхъ канатахъ, въ деревянныхъ бадьяхъ вѣсомъ въ 60 пудовъ и вмѣстимостью въ 85 пудовъ. Откатка по штрекамъ въ тачкахъ вмѣстимостью въ 20 пудовъ, по поверхности—рельсовые пути съ желѣзными вагонами.

Собственно говоря мощность песковъ весьма значительна, и при содержаніи въ 30 доль въ ста пудахъ, ее можно считать въ 6 аршинъ; но такъ какъ по мѣстнымъ условіямъ выгоднымъ представляется работать при содержаніи не менѣе 70 доль, то выбираются только 13 четвертей, оставляя такимъ образомъ значительную толщю болѣе бѣдныхъ песковъ, обреченныхъ уже пропасть безъ возможности будущей разработки.

Промывка совершается на чашѣ, имѣющей 4 аршина въ діаметрѣ, приводимой въ движеніе паровой машиной, благодаря слабости которой промывка не можетъ похвастать чистотой; производительность всего 10 кубовъ въ день, работа производится въ одну смѣну. Эфель черезъ

три воронки, убирается на таратайкахъ; на 10 кубовъ песковъ приходится ставить 4 лошади на эфель и 2 на галю.

Рабочіе, являющіеся изъ года въ годъ постоянными на этомъ приискѣ, работаютъ урочно; забойщикъ, при урокѣ въ 5 кубическихъ аршинъ, при откаткѣ не болѣе 45 сажень, получаетъ 1 р. 35 к. за работу и 15 к. взамѣнъ отмѣненной винной порціи; откатчики зарабатываютъ столько-же. Работа начинается съ 3 часовъ утра и къ обѣду все уже отрабатывается.

Казармы на приискѣ чисты и помѣстительны, но страдаютъ общимъ для Енисейскаго района приисковъ недостаткомъ: холостые рабочіе помѣщаются вмѣстѣ съ семейными.

Большая часть драгъ въ южной части Енисейской тайги поставлена на приискахъ по р. Удерею и ея притокамъ, начиная съ самыхъ вершинъ, гдѣ расположены приiski Боровинской К^а и гдѣ работали драги Воскресенская и Митрофановская.

Воскресенская драга работы Невьянскаго завода 1901 года снабжена машинами Marchall Son & C^о; во время нашего посѣщенія она проходила черезъ мѣсто ея же самой проработанное, т. е. мыла эфеля отъ ея-же самой промытыхъ песковъ. Эта операція представлялась интересной, какъ показатель сноса золота при дражной работѣ. При производительности въ 120 кубическихъ сажень, было получено за сутки золота менѣе 12 золотниковъ, т. е. содержаніе эфелей отошло въ 0,8 доли въ ста пудахъ. Ту же операцію прохожденія по выработанному мѣсту пришлось продѣлать драгѣ, благодаря узкому прииску, и въ прошломъ году; тогда получено было 34 золотника золота. Такая непозволительно крупная намывка явилась результатомъ того, что пески въ томъ мѣстѣ были очень глинисты, бочка промывала ихъ плохо, а послѣ продолжительнаго лежанья въ отвалахъ глинистые комья вторично уже промылись достаточно хорошо.

Митрофановская драга работала розсыпъ рѣчки Митрофановки, лѣваго притока Удерея. Работая 4 года, она въ концѣ концовъ зашла такъ далеко вверхъ по узкой долинѣ, что притокъ воды былъ уже слишкомъ незначителенъ, чтобы проносить ила, и работа стала совершенно невозможной. Драгу пришлось остановить въ 1908 году.

Въ верховьяхъ р. Удерея расположены еще приiski Федоровскаго Общества—Надеждинскій, гдѣ сосредоточены контора, дома администраціи, большая механическая мастерская, кузница и т. п., и Аннинскій, на которомъ работаютъ двѣ драги; ниже ихъ по теченію находится приискъ Удереискій, акціонернаго Общества „Драга“.

Федоровское Общество, о которомъ говорилось выше, понимая, что для ремонта цѣлаго ряда драгъ, находящихся въ его владѣніи, необходимо имѣть хорошо оборудованную механическую мастерскую, устроило таковую на Надеждинскомъ приискѣ, снабдивъ ее даже такими устройствами, какъ небольшой паровой молотъ. Мысль совершенно правильная, но, къ со-

жалѣнію, врядъ ли будетъ достаточно своей работы для поддержанія такой мастерской, если драги Федоровскаго Общества въ южной тайгѣ будутъ работать съ такимъ же успѣхомъ, какъ работали до сихъ поръ.

Двѣ Аннинскія драги представляются лучшими изъ нихъ и смѣту въ текущемъ году выполнять, но работаютъ онѣ на пріискѣ, арендованномъ въ послѣднее уже время у Товарищества „Зауралье“, и быстро его вырабатываютъ; свободного пространства для дальнѣйшей работы у нихъ имѣется года на два, а затѣмъ придется вступать въ переговоры съ владельцемъ сосѣдняго пріискового отвода, который, конечно, не упуститъ случая воспользоваться безвыходнымъ положеніемъ Федоровцевъ, имѣющихъ въ перспективѣ разбирать и перевозить драги на новое мѣсто, если не состоится аренда сосѣдняго отвода.

Удерейская драга, имѣющая черпаки въ 6 футовъ емкости, принадлежитъ къ числу первыхъ, поставленныхъ въ Енисейскомъ округѣ; машины на ней англійскія, стѣльные же части изготовлены Невьянскимъ заводомъ, за исключеніемъ черпаковъ, клепанныхъ заводомъ бр. Коробейниковыхъ въ г. Екатеринбургѣ. Достоинство вниманія, что за семь лѣтъ дражной операціи болты (англійскіе) мѣняли всего одинъ разъ, а литыя англійскія же звенья черпачной цѣпи стоятъ безъ замѣны съ самаго перваго года работы. Верхній барабанъ фирмы Гатфильдъ работалъ 6 лѣтъ, въ настоящее время снятъ для надѣванія бандажа и будетъ опять поставленъ въ работу.

Пески и торфъ Удерейскаго пріиска довольно глинисты, такъ что бочка, поставленная на драгѣ, какъ приборъ, неспособный промывать глину, моетъ не достаточно чисто, на галечномъ элеваторѣ постоянно проходятъ окатанные комья глины. При 17 часахъ работы въ сутки производительность драги опредѣляется въ 120 куб. саж.; могла бы она промывать и болѣе, но недостаточный зимній ремонтъ, явившійся результатомъ плохого финансоваго состоянія Общества „Драга“, не позволяетъ сдѣлать этого. Вообще драга производитъ пріятное впечатлѣніе чистоты и хозяйственности.

Нельзя не указать при этомъ, что на пріискахъ Общества „Драга“ производятся самымъ тщательнымъ образомъ развѣдки пріисковыхъ отводовъ, что является пріятнымъ исключеніемъ среди болѣе части предпріятій Енисейскаго округа. Въ данномъ случаѣ площадь Удерейскаго пріиска развѣдана еще на 1½ года впередъ; развѣдка, обошедшаяся около одной тысячи рублей, производилась въ зимнее время шурфованіемъ „на выморозку“; всего пробито было 50 шурфовъ, средняя стоимость прохода одного аршина равнялось 4 р. 20 к. Благодаря этой развѣдкѣ работа драгой идетъ совершенно опредѣленно по составленному плану и не предвидится никакихъ случайностей въ срединѣ операціи, какъ это бываетъ часто при работахъ драгами.

Можно отмѣтить еще то обстоятельство, что служащіе на драгѣ за-

интересованы преміями съ добытаго золотника золота; эта разумная мѣра ведетъ, конечно, къ усиленной дѣятельности драги и дѣлаетъ работу отдѣльныхъ лицъ болѣе интересной и производительной. Драгеры получаютъ, напр., по $1\frac{1}{4}$ коп. съ золотника золота, намытаго на всѣхъ четырехъ драгахъ Общества; этимъ устраняется неравномѣрность заработка въ зависимости отъ богатства содержанія въ пескахъ россыпи, какъ фактора, не зависящаго отъ исправности работы служащихъ.

Въ сторонѣ отъ Удерейской долины имѣются еще два прииска, на которыхъ примѣнялись драги—Владимірскій приискъ Товарищества „Зауралье“ и Спасскій приискъ Спасской К^о.

Владимірскій приискъ расположенъ на р. Шалокитъ, и въ настоящее время не разрабатывается. Драга, поставленная и работавшая на немъ года три, частью разобрана, нѣкоторыя составныя ея части проданы, остальные же мало по малу разрушаются отъ времени. Драга эта отличается отъ всѣхъ остальныхъ драгъ, поставленныхъ въ Енисейскомъ округѣ; она принадлежала къ драгамъ одночерпаковымъ, типа „паровой лопаты“ (Steam Shovel); проектирована она покойнымъ горнымъ инженеромъ В. А. Кулибинымъ, такъ много поработавшимъ и сдѣлавшимъ на пользу русскаго золотого промысла. Къ сожалѣнію, этотъ послѣдній проектъ покойнаго былъ неудаченъ и послужилъ, можетъ быть, причиной смерти этого достойнаго инженера, схороненнаго на Владимірскомъ же приискѣ на увалѣ р. Шалакита.

Горный инженеръ Э. Г. Гойеръ два года еще работалъ надъ этой драгой, многое въ ней переконструировалъ, но всё-таки попытка примѣнить одночерпаковыя драги къ разработкѣ приисковъ успѣхомъ не увѣнчалась и Владимірская драга имѣетъ только историческое значеніе для нашего золотого дѣла. Несмотря на то, что на ней работалъ очень опытный драгеръ, подававшій до 80 ковшей въ часъ, драга эта не могла конкурировать по производительности съ драгами Новозеландскими; всѣ манипуляціи съ ней были гораздо болѣе затруднительны и требовали большаго времени, чѣмъ на первыхъ; особыхъ же преимуществъ она ни въ чемъ не представляла.

Спасскій приискъ расположенъ на р. Б. Пескиной, составляющей лѣвый притокъ Удерея и нѣкогда славившійся огромнымъ содержаніемъ золота въ пескахъ; благодаря небольшому количеству воды въ Б. Пескиной, промывка песковъ на ней, въ прежнее время, происходила неудовлетворительно, и отвалы эфелей остались очень богатыми, сравнительно съ эфелями приисковъ долины Удерея, но, вмѣстѣ съ тѣмъ, недостатокъ воды сказывается и теперь при работѣ драгой.

Пятифуртовая драга, работы Уральскихъ заводовъ бр. Коробейниковыхъ и Беренова, снабжена англійскими котлами (Robey) и машинами (Marchall). Производятся работы очень хозяйственно, при минимальной командѣ: на приискѣ всего 17 человекъ, считая вмѣстѣ со служащими, но безъ дроворубовъ, которыхъ 8 человекъ, доставляющихъ въ сутки 5 саж.

лиственничныхъ дровъ по 2 р. 80 к., или 8 саж. смѣшанныхъ по 2 р. 60 к. Недостатокъ воды заставляетъ работать поперекъ рѣки, постоянно подпруживая воду; старые отвалы берутся надъ водой до 5 и даже до 6 аршинъ, при глубинѣ 2—2¹/₂ аршинъ. Производительность драги 130 кубовъ въ сутки, что слѣдуетъ считать для малой драги прекраснымъ результатомъ.

Однимъ изъ компаніоновъ Спасской К^о, Н. А. Монастыршинымъ, уже два года производятся развѣдки на жильное золото въ мѣстности между Б. и М. Пескиными и въ увалѣ между Пескиной и ключомъ Мамономъ. Развѣдки эти, производившіяся съ большимъ вниманіемъ и тщательностью, увѣнчались въ настоящее время вполнѣ заслуженнымъ успѣхомъ: найдено было 13 кварцевыхъ жилъ, изъ которыхъ только одна не содержитъ золота. Въ нѣкоторыхъ изъ нихъ пробы на толчеѣ дали хорошіе результаты, достигавшіе до 6 золотниковъ въ ста пудахъ кварца. Интересной представляется на этомъ приискѣ маленькая развѣдочная толчейная фабрика: толчея въ 3 песта, завода Фрезеръ и Чальмерсъ, измѣльчаетъ и промываетъ 40 пудовъ кварца въ 10 часовъ работы; золото улавливается на шлюзѣ съ двумя амальгамированными листами.

Открытіе этихъ коренныхъ мѣсторожденій золота въ Южно-Енисейской тайгѣ И. А. Монастыршинымъ заслуживаетъ полнаго вниманія; хотя до него и была уже здѣсь попытка разработки коренныхъ мѣсторожденій, но она терпѣла два раза неудачу не въ силу неблагонадежности мѣсторожденій, а совершенно по инымъ причинамъ, находящимся въ связи съ личностями людей занимавшихся этимъ дѣломъ.

Дражное дѣло въ южной тайгѣ не можетъ долго существовать съ успѣхомъ, какъ и гидравлическій способъ, если онъ будетъ носить болѣе или менѣе кустарный характеръ, какъ въ настоящее время, и если южная тайга имѣетъ будущность, то она заключается въ коренныхъ мѣсторожденіяхъ золота, начало разработки которыхъ можетъ быть и положить Ив. Андр. Монастыршинъ на р. Пескиной.

Слѣдующей, ближайшей по р. Удерею, является драга на Александро-Ивановскомъ приискѣ А. А. Саввиныхъ. Семифутовая драга эта англійскаго происхожденія, машины завода Marchall'я, отдѣльныя части изготовлены на заводѣ Lobnitz, въ ней замѣчаются многія отличія характера по сравненію съ другими драгами описываемаго района. Такъ, черпаки Александро-Ивановской драги гораздо шире другихъ, что способствуетъ болѣе легкому опоражниванію; промывальная бочка движется помощью вращающихся роликовъ, галечный элеваторъ приводится въ движеніе помощью проволочнаго каната.

Производительность Александро-Ивановской драги равняется 120 куб. саженьямъ, при 18 часахъ работы въ среднемъ; въ прежніе годы она доходила и до 180 кубовъ, но въ настоящее время плохой зимній ремонтъ не позволяетъ работать болѣе интенсивно. Два котла, поставленные одинъ за другимъ вдоль драги, расходуютъ 6—6¹/₂ саж. сосновыхъ дровъ.

Драгеры, кромѣ опредѣленнаго содержанія (три рубля за восьмичасовую смѣну), получаютъ еще премію — по 1 к. за золотникъ намытаго золота, что въ мѣсяцъ составляетъ рублей 20—25.

Александровская драга Александровской К^о, постройки Невьянскаго завода съ машинами Marchall'я, поставлена на розсыпи, превышающей содержаніемъ золота всѣ остальные розсыпи, работающіяся драгами въ южной тайгѣ. Среднее содержаніе съ 1 мая (момента пуска драги въ ходъ) до 1 августа отошло въ 13,8 дол. въ ста пудахъ. Къ сожалѣнію драга эта работаетъ очень плохо; благодаря тому, что на ней одна и та же машина приводитъ въ движеніе черпаковую цѣпь и цѣнтробѣжный насосъ, при малѣйшемъ усилии въ работѣ черпаковъ число оборотовъ центробѣга уменьшается, воды на промывку подается мало и шлюза не только заносится пескомъ, но даже обсыхаютъ; не малую роль здѣсь играетъ и неопытность драгера.

На Покровскомъ приискѣ Торговаго Дома „Трифонъ Савельевъ и С-ья“ работаетъ 5-ти футовая драга, имѣющая котлы и машины Marchall'я, а отдѣльныя части работы бр. Коробейниковыхъ; производительность ея въ среднемъ около 70 куб. саж., достигая въ лучшемъ случаѣ до 105.

Приискъ этотъ развѣдывается буреніемъ, нѣмецкимъ буромъ системы „Pioneer“. Буръ этотъ очень похожъ на самый обыкновенный приборъ, примѣняемый много лѣтъ при развѣдкѣ розсыпей въ округѣ Невьянскихъ заводовъ. Діаметръ скважинъ равенъ 16 дюймамъ; коперъ, изъ четырехъ брусевъ, укрѣпленъ на общей рамѣ, свободно перемѣщающейся на каткахъ отъ мѣста заложения одной скважины до другой; штанги круглыя, съ винтовымъ соединеніемъ; желонки самага обыкновеннаго типа—открытыя и полузакрытыя. Подъемъ штангъ производится помощью ручной лебедки; опусканіе обсадныхъ трубъ—грузомъ, расположеннымъ на концѣ бревна, соединеннаго на другомъ концѣ шарниромъ съ основной рамой и проходящаго надъ верхней частью обсадной трубы. Падающіеся камни разбиваются помощью обыкновеннаго долота (вѣсъ его 9 пудовъ) и свободнопадающаго прибора Фабіана. Задолжается на буреніе 4 человекъ рабочихъ (поденно, съ платой въ 1 руб.) и мастеръ, получающій 3 руб. въ день. Скважину, въ 6—6½ аршинъ глубины, проходятъ обыкновенно въ 5—6 дней; если же не попадаетъ камней, то затрачиваютъ дня три. Буреніе этимъ способомъ нельзя признать выгоднымъ, хотя эта новая работа, мало по малу, становится успѣшнѣе и, по словамъ служащихъ на приискѣ, будетъ обходиться значительно дешевле.

Кромѣ Федоровскаго Общества въ Южно-Енисейской тайгѣ существуетъ еще одно крупное дражное предпріятіе, это Акціонерное Общество „Драга“. Къ сожалѣнію дѣла этого Общества за послѣднее время сильно пошатнулись, въ особенности послѣ смерти директора-распорядителя Общества П. К. Гудкова, извѣстнаго своей энергіей дѣятеля въ золотомъ промыслѣ Сибири. Въ настоящее время Общество работаетъ

четырьмя драгами въ Южно-Енисейской тайгѣ, имѣя также драги въ тайгѣ Сѣверной и на р. Шалтырь-Кожухъ въ тайгѣ Маріинской; послѣдніе два района и были одной изъ причинъ плохого финансоваго состоянія Общества, и чѣмъ скорѣе оно ликвидируетъ дѣла въ этихъ районахъ, тѣмъ скорѣе станетъ оно на ноги. Кромѣ вышеописанной драги на Удереискомъ приискѣ, Общество работаетъ еще драгами Ефимовской, Сократовской и Александровской; послѣдняя стоитъ на приискѣ, арендованномъ у Александровской Компаніи и платитъ аренду въ 25% съ намываемаго золота.

Сократовская драга была первой драгой, а Ефимовская—второй, построенными въ Енисейской тайгѣ, и строитель ихъ И. А. Хейнъ, пославшійся въ Америку и Новую Зеландію на средства покойнаго золото-промышленника Асташева для изученія драгированія, былъ піонеромъ этого дѣла въ тайгѣ. До настоящаго времени его указаніями пользуются почти всѣ мѣстные золотопромышленники, и бѣольшая часть Енисейскихъ драгъ построена по его чертежамъ.

Какъ на вышеописанномъ Удереискомъ, такъ и на остальныхъ приискахъ Общества „Драга“ производятся обстоятельныя развѣдки шурфованіемъ „на выморозку“. Такъ, зимой 1907/8 года на Ефимовскомъ приискѣ, по ключу Мамону, было заложено 25 шурфовъ и всѣ они добыты до почвы и опробованы. Средняя глубина шурфа опредѣлилась въ $5\frac{3}{4}$ аршина. Стоимость шурфовки складывалась изъ слѣдующихъ статей:

а) платы рабочимъ, съ ихъ дровами	246 р. 57 к.
1 аршинъ шурфа обходится платой	1 „ 71 $\frac{1}{2}$ „
б) промывки пробъ, доставки ихъ къ промы- вальнымъ устройствамъ, жалованья промы- вальщикамъ, водокачаламъ и служащимъ	439 „ 69 „
на одинъ аршинъ	3 „ 5 $\frac{1}{2}$ „

Такимъ образомъ одинъ аршинъ шурфа обходился въ 4 р. 77 к.

На площади Прокопьевскаго и Алексѣевскаго приисковъ по р. Удерею, въ тотъ же годъ, было заложено 45 шурфовъ, но пробито изъ нихъ 42. Средняя глубина шурфа равна 4,13 арш.

Стоимость развѣдки выразилась:

а) въ платѣ рабочимъ съ ихъ дровами	465 р. 85 к.
на 1 аршинъ шурфа.	2 „ 1 $\frac{1}{2}$ „
б) въ промывкѣ пробъ и т. д.	655 „ 60 „
на 1 аршинъ шурфа.	2 „ 83 $\frac{1}{2}$ „
Одинъ аршинъ шурфа обошелся въ	4 „ 85 „

Развѣдки промораживаніемъ обыкновенно начинаются съ октября мѣсяца, въ зависимости отъ ранняго наступленія морозовъ; кончаются никогда не позднѣе 15 марта, при чемъ постоянно приходится уже приккры-

вать ельникомъ пробиваемые шурфы въ солнечные дни. Пробы песковъ берутся съ каждаго пожара (отъ 1 до 7 вершковъ мощностью—въ зависимости отъ глубины оттаиванія отъ пожара), приблизительно по 10 пудовъ; потомъ берется и генеральная проба отъ всего пласта, отъ 30 до 50 пудовъ. При провѣркѣ развѣдки, во время дражной операціи, почти всегда оказывается, что площадь является болѣе богатой, чѣмъ показала развѣдка. Такъ, на Ефимовскомъ приискѣ въ 1907/8 году шурфъ № 13 отошелъ въ 3,86 доли, по промывкѣ же драгой это мѣсто дало 5,96 доли отъ 100 пудовъ; шурфы № 58 и № 59 по развѣдкѣ показали содержаніе въ 5,91 и въ 4,97 доли, по операціи же мѣсто это дало 8,35 доли въ 100 пудахъ. Объясняется это тѣмъ обстоятельствомъ, что при развѣдкѣ не принимается въ расчетъ крупное золото, да и въ торфахъ, принимавшихся при развѣдкѣ пустыми, содержалось нѣкоторое количество золота.

Рядомъ съ приисками Общества „Драга“, работаетъ Елизаветинская драга г. Ускова; разрабатываетъ она богатую розсыпь около самой грани Калифорнійскаго прииска, гдѣ работы Общества „Драга“ были остановлены, такъ какъ по намывкамъ мѣсто это не окупало суточныхъ расходовъ. Объяснялось это тѣмъ обстоятельствомъ, что драгеры Общества „Драга“, получавшіе въ то время премію не съ намытаго золотника, а съ добытаго куба породъ, гнали работу какъ можно скорѣе съ цѣлью увеличить только производительность драги, и пропустили глубже лежащую розсыпь, такъ какъ при неглубокомъ черпаніи драга развивала большую производительность.

Елизаветинская драга, работы Невьянскихъ заводовъ, съ машинами и котлами Marshall'я, промываетъ въ сутки 120 кубовъ при 20 ч. работѣ въ среднемъ. Разрѣзъ шириной до 70 саж., глубина черпанія $6\frac{1}{2}$ аршинъ, изъ которыхъ 5 подъ водой. Развѣдка на приискѣ произведена не была и работаютъ по соображеніямъ стносительно старыхъ разрѣзовъ. При содержаніи около 9 доль въ ста пудахъ, къ 2 марта минувшаго года было получено золота 3 п. 38 ф., т. е. значительно болѣе годовой смѣты, равной 2 п. 28 ф.

Ниже всѣхъ по долинѣ р. Удерея расположены прииски Путиловскаго завода, гдѣ стоятъ на Почетно-Гражданскомъ и Веняминовскомъ приискѣ остановленные драги этого предпріятія. Не работаетъ также и Николаевская драга тѣхъ же владѣльцевъ по р. Мурожной.

Путиловскій заводъ строилъ драги нѣкоторымъ золотопромышленникамъ Енисейской тайги, получая извѣстный задатокъ съ обязательствомъ дальнѣйшей уплаты изъ намытаго золота. Но дражные операціи были неудачны, золота получалось мало, и драги за долги поступили, вмѣстѣ съ приисками, въ собственность строившаго ихъ Путиловскаго завода, на долю котораго выпала дилемма, или разбирать драги и перевозить ихъ куда-нибудь на новыя мѣста, или начинать развѣдки и раз-

работку полученных за долги приисковъ. Заводъ предпочелъ послѣднее и приступилъ къ развѣдкамъ помощью бура Кійстона. Результаты этихъ развѣдокъ, ко времени нашего посѣщенія Путиловскихъ драгъ, были далеко не блестящи. Часть розсыпей, съ содержаніемъ достаточнымъ для разработки драгами, оказалась лежащими подъ вѣчно мерзлой почвой, недоступной, технически, для драгирования; мѣста же, не имѣющія мерзлоты, оказывались слишкомъ бѣдными. Такимъ образомъ, вопросъ о будущемъ драгъ Путиловскаго завода является еще не рѣшеннымъ, хотя на Николаевскомъ пр. послѣднія развѣдки и позволяютъ надѣяться на болѣе удовлетворительные результаты. Что же касается до самихъ драгъ, то нельзя не указать на то обстоятельство, что качающіяся рѣшета, примененныя Путиловскимъ заводомъ въ качествѣ промывальнаго прибора на Почетно-Гражданской драгѣ, оказались, какъ и слѣдовало ожидать, неудовлетворительными: глина, попадающаяся какъ среди торфовъ, такъ и въ пластъ песковъ, не можетъ промываться такимъ несовершеннымъ для этой цѣли, приборомъ и цѣликомъ переходитъ на резиновую ленту транспортѣра, увлекая за собой свободное золото изъ песковъ.

Медицинская часть приисковаго района Южно-Енисейской тайги представляется въ слѣдующемъ положеніи. На весь районъ, населеніе котораго за 1908 годъ равнялось 2312 человекъ (въ томъ числѣ мужчинъ 1606, женщинъ 353 и дѣтей 353) имѣется одинъ врачъ, живущій на резиденціи Степановскаго прииска; приискъ этотъ, дѣйствительно, представляется центральнымъ пунктомъ для всѣхъ группъ дѣйствующихъ приисковъ (Мурожная, Боровая и Удерея), изъ которыхъ самый дальній не лежитъ далѣе 47 верстъ. Если принять во вниманіе прекрасное состояніе дорогъ между отдѣльными приисками и телефонное сообщеніе между болѣею частью изъ нихъ, то наличность одного врача въ южной тайгѣ можно считать дѣлающей этотъ приисковый районъ болѣе или менѣе обезпеченнымъ серьезной медицинской помощью. На отдѣльныхъ приискахъ нѣкоторыхъ предпріятій имѣются пріемные покои, находящіеся подъ приглядомъ шести фельдшеровъ, изъ которыхъ два состоятъ при центральныхъ больницахъ, обслуживающихъ: одна—прииски, расположенные по р. Мурожной и Боровой и верховьямъ Удерея, другая же—прииски по р. Удерею, расположенная на Калифорнійскомъ приискѣ. Обѣ больницы представляются достаточно хорошо оборудованными и чисто содержимыми; въ обѣихъ имѣются отдѣльныя мужскія и женскія палаты, операціонныя комнаты, ванны, теплые клозеты; заразные отдѣленія находятся въ отдѣльныхъ зданіяхъ. Всего больныхъ стационарныхъ въ обѣихъ больницахъ было 354 человекъ, въ больницъ пользовано 2856 человекъ. Умерло за 1908 г. 138 человекъ, изъ которыхъ въ больницахъ—5. Изъ профессиональных болѣзней, по словамъ приисковаго врача, заслуживаютъ вни-

манія весьма нерѣдкіе случаи анеміи у шахтовыхъ рабочихъ, и воспаленіе пальцевъ у рабочихъ на драгахъ, являющееся результатомъ загрязненія при уколахъ торчащими концами проволоки у проволочныхъ канатовъ.

Нельзя при этомъ не указать на то обстоятельство, что далеко не на всѣхъ прискахъ имѣются перевязочныя средства и хотя бы простѣйшіе аптечки; отсутствіе ихъ и неимѣніе лицъ, способныхъ подать первую помощь при травматическихъ случаяхъ, могущихъ часто имѣть мѣсто при механической разработкѣ присковъ, слѣдуетъ признать недопустимымъ. Должно давать себя чувствовать и отсутствіе въ присковомъ районѣ акушерки; хотя благодаря трудамъ мѣстнаго врача П. П. Ксюнина, три фельдшера являются въ этомъ отношеніи достаточно подготовленными и подаютъ помощь роженицамъ, но все-таки такое положеніе не представляется нормальнымъ и не можетъ не способствовать развитію женскихъ болѣзней въ округѣ.

Санитарное состояніе присковъ оставляетъ желать многого; помѣщенія рабочихъ не отличаются ни чистотой, ни достаточной величиной у очень многихъ предпріятій, въ особенности же на прискахъ Федоровскаго Общества. Повсюду замѣчаются общія казармы для холостыхъ и семейныхъ рабочихъ. Стоимость содержанія медицинской части въ Южно-Енисейской тайгѣ выражается цифрой около 17.000 рублей, изъ которыхъ на содержаніе и разѣзды врача расходуется 4.400 р. (при готовой квартирѣ съ отопленіемъ), на содержаніе фельдшеровъ около 6.500 руб., содержаніе больницъ и больныхъ около 5.000 руб., лекарства около 1500 руб.

Подробный осмотръ и ознакомленіе съ положеніемъ дѣла всѣхъ сколько-нибудь значительныхъ золотопромышленныхъ предпріятій Южно-Енисейской тайги позволяетъ намъ рассмотреть вопросъ о настоящемъ положеніи золотого промысла въ этомъ, когда-то гремѣвшемъ на всю Россію своимъ колоссальнымъ богатствомъ розсыпей, районѣ и о перспективахъ его ожидающихъ.

Успѣшность золотого промысла зависитъ отъ многихъ факторовъ, среди которыхъ главнѣйшими являются: относительное богатство мѣсторожденій золота, наличность капиталовъ вкладываемыхъ въ предпріятія, развитіе техники промысла, географическое положеніе рассматриваемаго района и т. д. Южно-Енисейская тайга, въ отношеніи этихъ важнѣйшихъ условій возможности дальнѣйшаго развитія золотого промысла, находится въ различныхъ условіяхъ, которыя и рассмотримъ болѣе подробно.

Розсыпныя мѣсторожденія Южно-Енисейской тайги отличались, еще сравнительно недавно, своимъ чрезвычайнымъ богатствомъ содержанія золота въ розсыпяхъ, при трудныхъ естественныхъ условіяхъ разработки; многіе годы нѣкоторыя розсыпи показывали содержаніе въ 2, 3 и даже

до 10 золотниковъ въ 100 пудахъ, многіе отдѣльные пріиски дали по нѣскольکو сотъ пудовъ золота, на многихъ пріискахъ ежедневныя намывки золота на промывальной машинѣ въ пудъ и болѣе золота не представлялись исключительными.

Въ настоящее время всѣ эти сказочныя богатства отошли въ область преданія; всѣ розсыпныя мѣсторожденія съ болѣе или менѣе значительнымъ содержаніемъ выработаны, и въ работающемся районѣ остались только случайно невыработанные цѣлики золотосодержащихъ песковъ, оставленные по той или иной причинѣ, небогатыя части розсыпей въ бортахъ старыхъ разрѣзовъ, да старые отвалы отъ прежнихъ работъ, иногда уже нѣскольکو разъ промытые и представляющіе въ настоящее время главный предметъ эксплуатаціи. Если къ этому прибавить еще розсыпи слишкомъ бѣдныя для того, чтобы работать ихъ ручнымъ способомъ, даже при такихъ крупныхъ работахъ, какія производились въ прежнее время, то будемъ имѣть полное представленіе о томъ наслѣдствѣ, которое досталось настоящимъ южно-енисейскимъ золотопромышленникамъ отъ своихъ предшественниковъ, имѣвшихъ полную возможность составить здѣсь огромныя состоянія.

Но, если въ настоящее время нѣтъ уже въ Южно-Енисейской тайгѣ розсыпей золота, то все же въ тѣхъ уцѣлѣвшихъ клочкахъ розсыпей, которые сохранились еще до настоящаго времени, въ тѣхъ бѣдныхъ розсыпяхъ, на которыя не обращали вниманія прежнія владѣльцы, наконецъ въ тѣхъ остаткахъ отъ ихъ старыхъ работъ, поражающихъ своей грандіозностью посѣтителя и въ видѣ галечныхъ и эфельныхъ отваловъ высящихся вдоль по долинамъ рѣкъ и рѣчекъ—все же имѣются еще очень значительныя запасы золота, оставлять которые безъ вниманія невозможно. Выразить эти запасы цифрами и трудно и нѣтъ надобности, такъ какъ подобнаго рода подсчеты, основанные, по большей части, на шаткихъ основаніяхъ, ведутъ только къ разочарованіямъ и гибели тѣхъ крупныхъ предприятий, которыя образуются за послѣднее десятилѣтіе и не въ одной Енисейской тайгѣ, въ расчетѣ добывать значительныя количества золота, перерабатывая огромныя массы породы помощью механическихъ приспособленій. Во всякомъ случаѣ запасы золота здѣсь еще не малы и не такъ скоро настанетъ моментъ полнаго прекращенія разработки розсыпей въ Южно-Енисейской тайгѣ.

Нельзя не отмѣтить здѣсь еще одного, очень важнаго обстоятельства, чрезвычайно характернаго для многихъ мѣстностей нашихъ золотоносныхъ районовъ. Въ прежнее время, время существованія крупныхъ предприятий, добывавшихъ большія количества драгоцѣннаго металла, золотопромышленники ежегодно отправляли такъ называемыя поисковыя партіи въ отдаленнѣйшія части тайги, и даже за предѣлы своихъ районовъ и округовъ; благодаря этому открывались новыя системы золотоносныхъ рѣчныхъ долинъ, возникали новыя группы пріисковъ, образовывались новыя

предпріятія. Въ настоящее время ничего подобнаго нѣтъ; по посылкѣ, даже самыхъ ничтожныхъ партій уже почти нигдѣ не слышно, золотопромышленники копаются въ опредѣленныхъ районахъ, среди старыхъ пріисковъ, и уже давно нѣтъ нигдѣ новыхъ открытій, могущихъ поднять золотое дѣло въ какой-нибудь мѣстности. Объясняется это, вѣроятно, тѣмъ, что большихъ предпріятій становится меньше и меньше, и мелкая промышленность заступаетъ мѣсто крупной, сводя значеніе золотого промысла во многихъ мѣстахъ все къ меньшему и меньшему значенію.

Для того, чтобы развить у насъ золотой промыселъ и поставить его на ту высоту, которую онъ долженъ бы былъ занимать, принимая во вниманіе обширность у насъ территоріи, гдѣ можно ожидать присутствія золотыхъ мѣсторожденій, слѣдуетъ установить различныя и крупныя льготы открывателямъ новыхъ золотоносныхъ районовъ, новыхъ золотосодержащихъ рѣчныхъ системъ и т. п.; слѣдуетъ освобождать ихъ отъ всякихъ налоговъ на цѣлый рядъ лѣтъ, давать имъ всяческія пособія для возможности образованія новыхъ дѣлъ, однимъ словомъ выполнять ту роль, какую играли въ свое время крупные золотопромышленники по отношенію къ тѣмъ отдѣльнымъ личностямъ, которые посвящали свою жизнь и отдавали свой трудъ дѣлу открытія новыхъ мѣсторожденій золота въ отдаленныхъ и глухихъ мѣстностяхъ.

Такъ или иначе, но запасы золота, хотя и небогатаго по содержанію въ пескахъ, еще существуютъ въ количествѣ не маломъ и нѣтъ основанія думать, что въ другихъ мѣстахъ Южно-Енисейской тайги не существуютъ еще такіе-же районы, гдѣ можно примѣнить тѣ способы разработки россыпей, благодаря которымъ тайга эта снова возродилась.

Дѣйствительно, благодаря примѣненію и постепенному развитію примѣненія механической разработки пріисковъ, жизнь снова закипѣла въ Енисейской тайгѣ; на старыхъ оставленныхъ пріискахъ возобновились работа и практика наглядно показала, что центръ тяжести современнаго золотого промысла перемѣстился съ хозяйственной части, игравшей въ прежнее время главную роль въ пріисковомъ дѣлѣ, на часть механическую, и въ развитіи техники на пріискахъ находится залогъ успѣха.

Въ этомъ отношеніи Южно-Енисейская тайга находится въ завидномъ положеніи—въ ней работали и работаютъ лица много сдѣлавшія въ дѣлѣ развитія у насъ технической стороны разработки золотыхъ мѣсторожденій; значительное количество драгъ и примѣненіе въ нѣсколькихъ уже мѣстахъ гидравлическаго способа въ комбинаціи съ драгой, или самостоятельно, ставятъ эту мѣстность въ исключительное положеніе и заставляютъ придти къ заключенію о необходимости всякаго рода поддержки этому дѣлу.

Въ операцію 1908 года въ Южно-Енисейской тайгѣ работало всего девятнадцать драгъ, достигшихъ, по крайней мѣрѣ въ нѣкоторыхъ случаяхъ, очень хорошихъ техническихъ результатовъ. Во всякомъ случаѣ

можно сказать съ увѣренностью, что не будь здѣсь примѣнены драги, то пріиски эти никакимъ другимъ современнымъ способомъ не разрабатывались бы и значительное количество золота не было бы извлечено изъ нѣдръ земли. Слѣдуетъ при этомъ указать, что содержаніе золота въ 100 пудахъ массы промытыхъ драгами золотосодержащихъ породъ за 1908 г. равнялось 5,78 доли въ среднемъ, измѣняясь въ предѣлахъ отъ 3 доль (пріискъ Екатерининскій Федоровскаго Общества) до 14 доль (Александровскій пріискъ Александровской К^о).

Для иллюстраціи приведемъ рядъ цифровыхъ данныхъ, обрисовывающихъ наглядно техническій результатъ работы драгами въ Южно-Енисейской тайгѣ за 1908 годъ.

Число работавшихъ драгъ	19
Продолжительность операци.	160 дней.
Число рабочихъ дней въ операцию	149,5
„ простойныхъ дней	10,5
„ часовъ работы въ сутки	16,4
„ рабочихъ часовъ въ операцию	2478
Выработано одной драгой за операцию	13632 куб. саж.
Получено золота одной драгой	2 п. 22 $\frac{1}{2}$ ф.
Среднее содержаніе золота въ 100 п. массы	5,78 д.
Суточная выработка на одну драгу	90,9 куб. саж.
Суточная добыча золота на одну драгу	65,9 зол.
Часовая выработка „ „ „ „	5,49 куб. саж.
Часовая добыча „ „ „ „	3,99 зол.

Значительное количество драгъ, расположенныхъ на сравнительно ограниченной по размѣрамъ территоріи, указываетъ на то обстоятельство, что мѣстные золотопромышленники не жалѣютъ весьма значительныхъ средствъ на улучшеніе техническаго оборудованія своихъ пріисковъ; въ пользу этого же говоритъ и примѣненіе гидравлическаго способа, внесшаго замѣтное оживленіе даже и въ самый дражный способъ разработки старыхъ отваловъ, помощью комбинаціи этихъ двухъ случаевъ примѣненія механической силы.

Казалось бы, что наличность только что приведенныхъ обстоятельствъ (достаточные запасы золота, высокое состояніе техники, существованіе значительныхъ средствъ у мѣстныхъ золотопромышленниковъ) являлась бы вполне достаточной для того, чтобы золотой промыселъ процвѣталъ и развивался въ Южно-Енисейской тайгѣ, чего мы на самомъ дѣлѣ не видимъ, по крайней мѣрѣ въ сколько-нибудь значительной степени.

Дѣйствительно, если просмотрѣть за цѣлый рядъ лѣтъ цифровыя данныя, касающіяся примѣненія драгъ, то можно усмотрѣть, что съ 1901 года, когда была построена первая драга, число ихъ быстро увеличилось до 15 въ 1906 г. и дошло въ слѣдующемъ 1907 году до 20; затѣмъ въ

1908 году работало 19 драгъ, а въ текущемъ 1909 году число ихъ уменьшилось до 14. Но, несмотря на это, количество полученнаго драгами золота увеличилось, что видно изъ слѣдующей таблицы:

	Количество работающих драгъ.	Добыто золота.	
		Драгами.	Мускульнымъ трудомъ.
1906 г.	15	39 п. 27 ф.	16 п. 38 ф.
1907 г.	20	46 „ 11 „	10 „ 6 „
1908 г.	19	49 „ 22 „	8 „ 7 „
1909 г.	14		

Обстоятельствъ, тормозящихъ развитіе золотого промысла, въ частности-же увеличеніе дражныхъ предпріятій, можно назвать нѣсколько; главнѣйшими же изъ нихъ являются: географическое положеніе въ связи съ бездорожьемъ, тягость налогового бремени (взиманіе съ золотопромышленниковъ земскихъ сборовъ, не идущихъ на удовлетвореніе мѣстныхъ нуждъ) и отмѣна беспошлиннаго ввоза иностранныхъ машинъ для нуждъ золотопромышленности.

По вопросу о бездорожьи въ пріисковыхъ районахъ Сибири уже много говорилось и писалось; повторять всѣ доводы о значеніи путей сообщенія для золотого дѣла не представляется нужнымъ, тѣмъ болѣе, что въ трудахъ X Съѣзда золотопромышленниковъ Южно-Енисейскаго округа напечатанъ обстоятельный докладъ объ этомъ вопросѣ горнаго инженера С. А. Гумницкаго, мѣстнаго Помощника Окружнаго Инженера.

На пріиски Южно-Енисейской тайги ведутъ двѣ дороги: одна, такъ называемая Мотыгинская, протяженіемъ 80 вер., начинающаяся у Мотыгинскаго зимовья, въ 8 вер. ниже села Рыбнаго, на правомъ берегу Ангары, и оканчивающаяся въ долинѣ р. Шааргана, уже въ районѣ; начальный пунктъ ея удаленъ на 136 верстъ отъ пароходной пристани на р. Енисей, что дѣлаетъ дорогу эту, при невозможности пароходнаго сообщенія по р. Ангартѣ, отступающей на второй планъ, передъ второй дорогой, Климовской.

Климовская дорога начинается у Климовскаго зимовья, на правомъ берегу Енисея, въ 7 вер. ниже устья р. Ангары, или же у Рязановскаго зимовья, противъ села Стрѣлки, и кончается у спуска въ долину р. Талой; общее протяженіе ея около 120 верстъ.

Общее состояніе этихъ дорогъ въ настоящее время, благодаря средствамъ, отпускаемымъ Съѣздомъ золотопромышленниковъ на ежегодный

ихъ ремонтъ, довольно удовлетворительно; ѣзда въ экипажахъ въ лѣтнее время въ нихъ вполне возможна и небольшіе грузы (пудовъ 12—15 на лошадь и не болѣе 40 пудовъ въ одной вещи) перевозятся, хотя и съ трудомъ, на лошадяхъ, при средней цѣнѣ въ 70 к. съ пуда отъ Стрѣлки до пріисковъ. Но при такихъ условіяхъ, конечно, нечего и думать, о перевозкѣ грузовъ болѣе громоздкихъ, очень часто встрѣчающихся въ особенности при примѣненіи механическихъ способовъ работъ, цѣна же въ 70 к. на пудъ, при ежегодной перевозкѣ до 180 т. пудовъ (изъ которыхъ 30 т. грузовъ лѣтнихъ и 150 т. пудовъ зимнихъ, отъ Красноярска до пріисковъ) очень тяжела. Приведеніе Климовской дороги въ такой видъ, что на лошадь можно будетъ грузить лѣтомъ до 20 пудовъ, при скорости передвиженія до 40 верстъ въ сутки, и при возможности вѣса одной части до 150 пуд., по расчетамъ мѣстныхъ дѣятелей дастъ экономію золотопромышленникамъ до 48 т. рублей въ годъ (при стоимости лѣтнаго провоза въ 35 к. съ пуда), т. е. около 800 рублей на пудъ добываемаго въ количествѣ 55 пудовъ золота.

Само собой разумѣется, что возможность недорогого постоянного круглый годъ транспортированія грузовъ на пріиски дастъ выгоду золотопромышленникамъ не только въ этомъ отношеніи; но она поможетъ имъ главнымъ образомъ тѣмъ, что не будетъ уже больше необходимости въ запасахъ на цѣлый годъ и ради этого не придется закабаляться у капиталистовъ подъ огромные проценты. Одно это обстоятельство заставитъ свободно вздохнуть многія золотопромышленныя предпріятія.

Для приведенія Климовской дороги въ надлежащій для описанной цѣли видъ, по словамъ компетентныхъ мѣстныхъ дѣятелей (Труды X Съѣзда), было бы достаточно 15 тысячъ рублей. Мѣстные съѣзды подобными суммами не располагаютъ, отъ отдѣльныхъ лицъ—золотопромышленниковъ, тоже трудно ожидать (по примѣру ряда лѣтъ) желанія пойти на встрѣчу острой нуждѣ, а тѣ суммы, которыя ассигнуются ежегодно Съѣздомъ на ремонтъ дорогъ (3.000 р.), уходятъ только на поддержаніе наиболѣе плохихъ мѣстъ дорогъ въ сносномъ состояніи.

На помощь золотопромышленникамъ слѣдовало бы придти Правительству путемъ ассигнованія ежегодно извѣстныхъ суммъ на устройство и ремонтъ путей сообщенія въ золотопромышленныхъ районахъ. Если бы ассигнованіе, хотя бы 50 т. руб. въ годъ состоялось, то этимъ была бы оказана золотому дѣлу существенная польза; расходованіе этихъ суммъ можно бы было возложить на мѣстные съѣзды, очередь же ассигнованія между округами или районами устанавливалась бы въ Петербургѣ путемъ сношенія со Съездами и мѣстными окружными инженерами.

Тяжесть налогового бремени, конечно, сказывается не на однихъ Южно-Енисейскихъ золотопромышленникахъ; въ настоящее, тяжелое для всякаго рода промышленности, время повсемѣстно слышатся жалобы о почти безвыходномъ положеніи цѣлыхъ золотопромышленныхъ районовъ,

о полной бездоходности и даже убыточности, въ теченіе ряда лѣтъ, многихъ золотопромышленныхъ предпріятій. Но если принять во вниманіе, что земскіе сборы, взимаемые съ золотопромышленниковъ Южно-Енисейской тайги и составляющіе весьма крупныя суммы, расходуются совсѣмъ не на нужды этихъ золотопромышленныхъ районовъ, и даже не на нужды Енисейской губерніи, а на улучшение благосостоянія Якутской области, то жалобы Енисейскихъ золотопромышленниковъ, не имѣющихъ путей сообщенія и т. п., не могутъ не считаться заслуживающими полного вниманія, хотя бы въ томъ отношеніи, чтобы деньги эти расходовались на дорожныя и другія надобности именно тѣхъ мѣстъ, гдѣ деньги эти собраны.

1-го января 1909 года окончился срокъ дѣйствія закона о безпошлинномъ ввозѣ иностранныхъ машинъ и ихъ частей для надобностей золотопромышленности. Это обстоятельство очень тяжело отзывается на положеніи Енисейскихъ золотопромышленниковъ, въ районѣ работъ которыхъ большая часть золота (65% въ 1906 г., 84% въ 1907 г. и 87% въ 1908 г.) добывается механическимъ путемъ—помощью драгъ, переработавшихъ въ 1906 г. 271 миллионъ пудовъ золотосодержащихъ породъ (91% всей массы переработанныхъ породъ), въ 1907 г.—355 миллионъ (97%) и въ 1908 г.—441 милл. пудовъ (97%). При разсмотрѣніи отдѣльныхъ дражныхъ предпріятій (см. выше) упоминалось, что почти всѣ машины и паровые котлы, большая часть центробѣжныхъ насосовъ, черпаковыя звенья, болты, барабаны и т. п. на драгахъ представляются изготовленными на иностранныхъ заводахъ. Нѣкоторыя драги представляются цѣликомъ англійскаго происхожденія. При замѣнѣ изломанныхъ или изношенныхъ частей драгъ, теперь приходится золотопромышленникамъ уже платить пошлину, являющуюся такимъ образомъ новымъ налогомъ, такъ какъ замѣниться какой-либо машинной частью издѣлія русскихъ заводовъ, во-первыхъ—невыгодно, такъ какъ онѣ по большей части значительно дороже иностранныхъ (не считая пошлины), а во-вторыхъ, для изготовленія ихъ на русскомъ заводѣ необходимо послать въ заводъ детальные, рабочіе чертежи, изготовленіе коихъ не всегда возможно для многихъ дражныхъ предпріятій, не имѣющихъ въ своемъ распоряженіи лицъ технически подготовленныхъ для снятія съ натуры чертежей. Но съ этимъ обстоятельствомъ можно было бы еще помириться, и такъ или иначе избѣжать ихъ, главнѣйшимъ же недостаткомъ русскихъ заводовъ является феноменальная неаккуратность во времени исполненія заказовъ и въ точности ихъ исполненія. Въ одномъ изъ крупныхъ дражныхъ предпріятій въ текущемъ году былъ такой случай: у одной изъ драгъ износился нижній черпачный барабанъ, и управленіе поспѣшило заказать его одному изъ русскихъ заводовъ съ тѣмъ, чтобы эта тяжелая и громоздкая часть была доставлена на пріискъ по зимнему пути. Зима прошла, и несмотря на напоминанія, заказъ выполненъ не былъ: драга работала

во время посѣщенія нами прииска со старымъ барабаномъ, рискуя еже-часно быть остановленной и свести на нѣтъ всю годовую операцію. По мнѣнію очень большого числа промышленниковъ, всѣ части машинъ или механизмовъ, изготовленные на русскихъ машиностроительныхъ и механическихъ заводахъ приходится всякій разъ пригонять на мѣстѣ, до такой степени неточно и небрежно онѣ бывають исполнены, чего никогда не бываетъ съ частями иностраннаго происхожденія.

При подобнаго рода условіяхъ, отягощающихся еще тѣмъ обстоятельствомъ, что даже не всѣ дражныя части готовятся на русскихъ заводахъ, приобретающихъ ихъ для себя за границей, станетъ совершенно понятнымъ, какъ тяжело отзывается отмѣна беспошлиннаго ввоза иностранныхъ машинъ на золотомъ дѣлѣ, и чѣмъ скорѣе отмѣна эта будетъ уничтожена, тѣмъ больше шансовъ будемъ мы имѣть къ развитію этого промысла.

Такимъ образомъ, изъ разсмотрѣнія только вышеописанныхъ сторонъ жизни южно-енисейской золотопромышленности ясно усматривается вся ея ненормальность и тяжелое положеніе. Многое бы можно къ этому добавить, но это было бы уже описаніе нуждъ и положенія всей нашей золотопромышленности въ цѣломъ, а не описаніе особенностей и нуждъ отдѣльнаго края, нами въ текущемъ году осмтрѣннаго. Предоставленіе въ будущемъ нашей золотопромышленности ея собственной судьбѣ, безъ оказанія помощи или содѣйствія тѣмъ или инымъ путемъ, хотя бы въ предѣлахъ и отношеніи здѣсь указанныхъ, несомнѣнно поведетъ къ тому, что уже не будетъ и рѣчи объ ея процвѣтаніи и дальнѣйшемъ развитіи. Южно-Енисейская золотопромышленность нуждается въ неотложной помощи и вниманіи, оказаніе чего представляется дѣломъ настоятельной необходимости.

Недостатокъ времени, въ связи съ огромными разстояніями переѣздовъ на лошадахъ, не позволяли намъ побывать въ Сѣверно-Енисейской тайгѣ, находящейся во многихъ отношеніяхъ въ одинаковомъ положеніи съ южной. То-же бездорожье, та-же дороговизна въ перевозкѣ грузовъ, годовая заготовка припасовъ и дорогой, затруднительный кредитъ на производство годовой операціи, наблюдаются и тамъ. Разница съ южной тайгой здѣсь та, что, благодаря большей отдаленности и меньшей доступности сѣверной тайги, въ ней осталось гораздо болѣе цѣлыхъ, не разработанныхъ еще цѣликовъ розсыпей въ долинахъ рѣкъ, слѣдовательно и запасы золота въ ней значительно больше. Будущность сѣверной тайги, благодаря этому, представляется болѣе счастливой и дѣятельной ея болѣе продолжительной. Вмѣстѣ съ тѣмъ, въ ней уже въ настоящее время разрабатывается одно чрезвычайно богатое коренное мѣсторожденіе золота (Авенировскій рудникъ г. Власова), и нѣтъ сомнѣнія, что успѣхъ этого предпріятія вызоветъ послѣдователей въ дѣлѣ поисковъ и развѣдокъ кварцевыхъ жилъ, тогда какъ въ южной тайгѣ было

уже нѣсколько случаевъ потери значительныхъ средствъ и цѣлыхъ капиталовъ на неудачныхъ попыткахъ разработки коренныхъ мѣсторождений. Можетъ быть, въ настоящее время энергія и опытность въ золотомъ дѣлѣ г. Монастыршина и поможетъ ему побороть косность и предубѣжденіе мѣстныхъ золотопромышленниковъ, на глазахъ которыхъ произошли упомянутыя неудачныя попытки разработки кварцевыхъ жилъ; неудачи эти, повидимому, обусловливались отнюдь не отрицательными качествами мѣсторождений, а неумѣлостью предпринимателей, не знавшихъ характера мѣсторождений, и не позаботившихся объ ихъ развѣдкѣ. Нельзя не указать, что на одномъ изъ такихъ мѣсторождений (Козьмо-Демьянскій рудникъ) было добыто все-таки до 12 пуд. жильнаго золота.

Сравнительное положеніе золотого промысла въ Томскомъ горномъ округѣ можетъ быть представлено слѣдующей таблицей добычи золота за послѣдніе года:

Добыто золота:	1903 г.	1904 г.	1905 г.	1906 г.	1907 г.	1908 г.
Розсыпного	3 п. 36 ф.	2 п. 34 ф.	3 п. 1 ф.	2 п. 15 ф.	6 п. 3 ф.	4 п. 8 ф.
Дражнаго .	1 „ 34 „	2 „ 30 „	2 „ 7 „	2 „ 7 „		
Руднаго . .	22 „ 30 „	47 „ 11 „	34 „ 3 „	33 „ 18 „	25 „ 36 „	36 „ 18 „

Ближайшее разсмотрѣніе этой таблицы не можетъ не привести къ печальному заключенію, что золотой промыселъ въ Томскомъ округѣ какъ-бы замеръ; цифры добычи за послѣднія шесть лѣтъ измѣняются въ малыхъ сравнительно предѣлахъ, и колебанія ихъ то въ ту, то въ другую сторону легко объясняются, то въ зависимости отъ метеорологическихъ явленій лѣтняго періода для разработки розсыпныхъ мѣсторождений, то измѣненіями въ содержаніи золота въ коренныхъ мѣсторожденіяхъ. Самъ же промыселъ, остановившись на одномъ уровнѣ, не падаетъ, такъ какъ число разрабатываемыхъ пріисковъ мало измѣняется (одна драга, пять жильныхъ рудниковъ), но и не прогрессируетъ, несмотря на исключительное богатство коренныхъ мѣсторождений. Въ прежнее время розсыпныя мѣсторожденія разрабатывались хозяйственными работами, но теперь же таковыхъ давно нѣтъ, и на пріискахъ можно встрѣтить только отдѣльныя группы старателей.

Что же касается до мѣсторождений коренныхъ, то, ставъ на нѣко-

торыхъ мѣсторожденіяхъ на твердое основаніе, разработка ихъ идетъ своимъ порядкомъ, при чемъ не замѣчается никакого прогрессивнаго движенія. Сами мѣсторожденія представляются весьма солидными по размѣрамъ и богатыми по содержанію; оборудованы они въ техническомъ отношеніи хорошо, и, казалось бы, можно было ожидать дальнѣйшаго роста золотого промысла въ этомъ отношеніи, но этого не замѣчается; мѣстные капиталисты не желаютъ вкладывать денегъ въ золотыя дѣла, никакихъ серьезныхъ попытокъ къ изслѣдованіямъ или поискамъ новыхъ мѣсторожденій не предпринимаютъ; округъ ожидаетъ „благодѣтельныхъ“ иностранцевъ, каковыми, повидимому, являются, приторговывающіе дѣло г. Иваницкаго (рудники Центральный, Лоттерейный, Случайный и др.) англичане.

Однимъ изъ наиболѣе крупныхъ предпріятій, эксплуатирующихъ коренныя мѣсторожденія золота въ Томскомъ округѣ, является К^о Золото-промышленности А. Д. Родюкова и Д. Г. Малышева, разрабатывающая рудникъ подъ названіемъ „6-ая Бериккульская площадь“, находящійся въ узкой долинѣ р. Сухой Бериккуль, лѣваго притока р. Кіи, впадающей слѣва въ р. Чулымъ, составляющую, въ свою очередь, правый притокъ р. Оби.

Отъ станціи Тяжинъ Сибирской ж. д. хорошая колесная дорога идетъ до села Тисуль, лежащаго въ разстояніи 45 верстъ отъ Тяжина и 90 верстъ отъ г. Мариинска. Отъ Тисуля дорога идетъ уже по пріисковому району, мимо старыхъ, оставленныхъ пріисковъ, изъ которыхъ Александровскій пріискъ Плотникова, въ свое время, далъ болѣе 65 пудовъ розсыпного золота. Съ этаго пріиска начинается уже тайга, покрытая глухимъ лѣсомъ, вплоть до самаго Бериккуля.

Въ этомъ районѣ, носящемъ названіе Кійскаго, въ отличіе отъ другого, Кельбесскаго, той же Мариинской тайги, было найдено еще нѣсколько коренныхъ мѣсторожденій золота, но ни одно изъ нихъ не разрабатывается.

Такъ, на вышеупомянутомъ Александровскомъ пріискѣ, по ключу того же наименованія, констатировано существованіе золотосодержащей жилы; развѣдка ея показала среднее содержаніе около 6 золотниковъ въ ста пудахъ, и при развѣдочныхъ работахъ добыто было 25 фунтовъ золота; по р. Гавриловкѣ даже стояла золотоизвлекательная фабрика Аршукова и Лукьяновича. Вообще вся эта мѣстность мало изслѣдована и развѣдана, по словамъ же мѣстныхъ дѣятелей золотого промысла, общаеся очень многое.

По системѣ р. Бобровой, впадающей въ р. Кожухъ (притокъ Кіи) извѣстны коренныя мѣсторожденія нынѣ не работающихся рудниковъ Новозеландскаго, Мадагаскарекаго и Случайнаго. Добыто здѣсь золота было до 7 пудовъ. На рѣкѣ Шалтырь-Кожухъ находятся работающіеся рудники Иваницкаго, о которыхъ выше было упомянуто.

Лѣтомъ 1909 года на Тихвинскомъ приискѣ (р. Кійскій Шалтырь), бывшемъ Бенардаки, гдѣ было добыто болѣе 57 пудовъ розсыпного золота, и купленномъ съ торговъ г. Лавровскимъ, были произведены развѣдки коренного мѣсторожденія на средства Товарищества на вѣрѣ „Шалтырь“. Развѣдки обнаружили присутствіе кварцевой жилы, напоминающей по строенію и другимъ свойствамъ жилу 6-й Берикульской площади, съ очень хорошимъ содержаніемъ. Повидимому здѣсь разовьется хорошее дѣло.

На приискахъ Святителя-Николаевскомъ и Павловскомъ золотопрмышленникомъ Фуксманомъ были найдены кварцевыя жилы, оказавшіяся неблагонадежными. За недостаткомъ средствъ развѣдочныя работы здѣсь были прекращены, но открытіе новыхъ золотосодержащихъ жилъ въ этомъ мѣстѣ представляется болѣе чѣмъ несомнѣннымъ, такъ какъ до сихъ поръ развѣдки велись въ долинѣ ниже розсыпи.

Въ системѣ р. Кельбеса, по ключу Ольгинскому и вершинахъ р. Мурюка, впадающаго въ Золотой Китатъ, была найдена золотопрмышленникомъ Бутынцевымъ (Амурское Золотопрмышленное Товарищество) кварцевая жила съ очень богатымъ содержаніемъ; добытые куски были буквально облиты золотомъ. Дальнѣйшихъ работъ здѣсь не производилось, въ ожиданіи англійскихъ милліоновъ.

Берикульскій рудникъ Родюкова и Малышева, состоящій изъ трехъ рудничныхъ отводовъ, былъ заявленъ въ свое время на розсыпное золото извѣстнымъ сибирскимъ золотопрмышленникомъ, Коммерціи Совѣтникомъ Поповымъ, затѣмъ перешелъ къ г. Еселевичу, которымъ и былъ отпущенъ въ казну, отъ которой, на торгахъ, былъ купленъ г. Хотимскимъ, начавшимъ здѣсь разработку жилъ, открытыхъ хищниками („летучкой“), а затѣмъ передавшимъ его на арендномъ правѣ гг. Родюкову и Малышеву.

Мѣсторожденіе 6-й Берикульской площади представляется въ слѣдующемъ видѣ: мощная полоса діоритовъ (судя по наружному виду, безъ микроскопическихъ изслѣдованій), протянувшихся съ юга-запада на сѣверо-востокъ, ограничена съ одной стороны гранитнымъ массивомъ, съ другой же стороны прилегаетъ къ известнякамъ, выходы которыхъ составляютъ цѣлый рядъ красивыхъ скалъ, вдоль по долинѣ Сухого Берикуля. Полосу діоритовъ пересѣкаетъ цѣлый рядъ кварцевыхъ жилъ, являющихся предметомъ эксплуатаціи; мѣстная администрація насчитываетъ такихъ жилъ 8. Выходы нѣкоторыхъ изъ этихъ жилъ на обоихъ крутыхъ склонахъ узкой долины (ущелья) Берикуля ясно обрисовываются цѣлымъ рядомъ штоленъ, которыми работали хищники, а затѣмъ старатели (болѣе законные хищники) во время владѣнія рудникомъ г. Хотимскаго. Кромѣ этихъ жилъ существуетъ еще одна жила, такъ называемая Хотимская, совершенно особаго типа и залегающая въ другомъ направленіи, въ контактѣ между известнякомъ и діоритомъ.

Такимъ образомъ, всѣхъ жилъ насчитывается до 9 (Викультовская —

мощностью въ 1 аршинъ, Магистральная—на которой сосредоточены всѣ главнѣйшія работы настоящаго времени, Татарская, Троицкая—мощностью въ $\frac{1}{4}$ аршина, Прокопьевская—2 аршина мощностью, Кругобайкальская, Соломинская и Хотимская). Всѣ жилы, кромѣ Хотимской, имѣютъ общее простираніе; залеганіе ихъ спокойное и только въ юго-западной части нарушено двумя сдвигами (сбрасывающія трещины въ обоихъ случаяхъ параллельны между собой и совпадаютъ съ направлениемъ діоритовой полосы), обнаруживающимися какъ въ Магистральной, такъ и Татарской и Кругобайкальской жилахъ.

Главныя работы сосредоточены на Магистральной жилѣ, имѣющей мощность отъ $\frac{3}{4}$ до $1\frac{1}{2}$ аршина и падающей подѣ угломъ въ 45° на сѣверо-востокъ. Наклонная шахта въ 70 сажень глубиной, размѣрами 6×3 аршина, служить какъ для движенія рабочихъ, такъ и для подъема породъ и вентиляціи; освѣщается она, какъ и всѣ выработки, электричествомъ. Система разработки—потолкоуступная, ведется весьма правильно, штреки по простиранию достигли уже 150 сажень общей длины по этажу; вообще рудникъ технически прекрасно оборудованъ и производитъ очень выгодное впечатлѣніе: вездѣ видна заботливость и умѣнье использовать всѣ природныя данныя. Содержаніе золота въ жилѣ неравномѣрно; въ среднемъ за годъ оно отходитъ въ 17 золотниковъ отъ 100 пудовъ кварца, но работами на трехъ горизонтахъ опредѣлены въ жилѣ три столба (бонанзы) съ болѣе высокимъ содержаніемъ (до 35 золотниковъ), падающихъ подѣ нѣкоторымъ незначительнымъ угломъ къ линіи простиранія жилы. Между прочимъ, наклонная шахта угодила какъ разъ по одному изъ этихъ столбовъ, и предохранительные цѣлики, оставленные около нея, отличаются особо богатымъ содержаніемъ. Съ углубленіемъ содержаніе золота въ жилахъ увеличивается, и самыя жилы становятся болѣе правильными; въ работахъ нижняго горизонта въ жилѣ стало попадаться видимое золото. Буреніе шпуровъ производится помощью пневматическихъ перфораторовъ; сжатый воздухъ доставляется двумя компрессорами: одинъ Ингерсолль-Сердженъ (8 атмосферъ давленія) и одинъ Борзигъ (6 атмосферъ). Крестовые буры навариваются сталью и головки ихъ штампуются помощью особой англійской машины „Ауах“, тоже приводимой въ движеніе сжатымъ воздухомъ; примѣненіе этой машины сдѣлало возможнымъ и выгоднымъ пользованіе бурами съ крестообразной головкой, безъ нея же ремонтное и исправленіе иступившихся и поломанныхъ буровъ было бы совершенно невозможно. Расходъ динамита до 2 пудовъ въ сутки, при суточной добычѣ въ 2.000 пудовъ кварца. Всѣ механизмы на поверхности приводятся въ движеніе помощью двухъ локомотивовъ Вольфа, съ перегрѣтымъ паромъ, силой по 125 дѣйствительныхъ силъ.

Расходъ дровъ на оба локомотива въ сутки равняется 9 погоннымъ саженьямъ дровъ, заготавливаемыхъ Тисульскими крестьянами по 3 р. за

сажень. Эти превосходные локомобили, давшіе огромную экономію въ дровахъ, сравнительно съ ранѣе работавшими на рудникѣ двигателями, стоили по 18 тысячъ рублей съ доставкой на станцію Тяжину; отъ Тяжина до рудника доставка въ зимнее время обошлась по 2.000 руб. съ локомобили при разстояніи въ 85 верстъ. Водоотливъ въ рудникѣ двойной: съ верхнихъ горизонтовъ (30 сажень) помощью давящаго штангового насоса, при трубахъ въ 7" діаметромъ; съ нижнихъ же горизонтовъ вода убирается помощью Вортингтона, съ діаметромъ трубъ въ 5". Количество отливаемой воды равно 3.500 ведрамъ въ часъ.

Добытая руда, помощью 4-коннаго ворота, представляющагося страннымъ диссонансомъ при общемъ пользованіи механической силой на рудникѣ, доставляется на поверхность въ желѣзныхъ вагончикахъ; здѣсь она поступаетъ на грохотъ, причемъ мелкая руда идетъ прямо по рельсовымъ путямъ на фабрику, крупная же обмывается, здѣсь же на полу надшахтнаго зданія, водой изъ насоса, и сортируется отъ пустой породы, которая поступаетъ обратно въ шахту для закладки выработанныхъ пространствъ. Доставленная, по рельсовымъ путямъ, на фабрику крупная руда поступаетъ въ дробилку Блека, а затѣмъ, уже въ ручную, идетъ на бѣгуны.

4 пары бѣгуновъ, вѣсомъ по 300 пудовъ каждый, дѣлая 14 оборотовъ въ минуту, успѣваютъ промолоть до 500 пудовъ кварца на пару; бандажи бѣгуновъ ранѣе доставлялись съ Уральскихъ заводовъ (бр. Береновыхъ въ Екатеринбургѣ), отличались плохими качествами, и, благодаря крупнымъ раковинамъ при отливкѣ, стояли не болѣе года. Благодаря этому теперь совершенно отказались уже отъ чугунныхъ бандажей (колець) Уральского производства, и перешли къ заказамъ на заводѣ Круппа, бравшаго по 2 р. 40 к. съ пуда стальныхъ бандажей, т. е. ровно столько же, сколько брали и Уральскіе заводы за бандажи чугунные. На многихъ золотыхъ приискахъ Западной Сибири мнѣ пришлось столкнуться съ этимъ же вопросомъ, и Круппъ повсюду вытѣсняетъ гг. Береновыхъ, Ятеса и даже Златоустовскій казенный заводъ.

Эфель по желобамъ стекаетъ въ два ряда отстойныхъ зумпфовъ, числомъ 9; заполняются они въ 2--3 дня.

Выгрузка ихъ сдается рабочимъ сдѣльно—по 1 руб. съ зумпфа при хозяйской лошади.

Ртуть заливается въ бѣгунныя чаши слѣдующимъ порядкомъ; въ началѣ сутокъ отъ $\frac{1}{2}$ до 1 ф. на чашу, и въ концѣ сутокъ еще 1 ф.; въ промежутки же черезъ каждый часъ не менѣе 3 золотн., въ зависимости отъ предполагаемаго содержанія золота въ рудѣ, и не болѣе 12. Всего на чашу приходится фунтовъ 5—6; потеря ртути не велика: на 4 чаши отъ $1\frac{1}{2}$ до 2 ф. въ сутки, причемъ потеря увеличивается при

теплой водѣ и если листы не являются чистыми, а зеленѣютъ на фабрикѣ они довольно часто ¹⁾).

Дальнѣйшая обработка эфелей совершается на цѣанистомъ заводѣ. 8 чановъ для растворовъ имѣютъ діаметръ: четыре въ 7 аршинъ, вмѣстимостью въ 2.200 пудовъ эфелей, и четыре въ 10 аршинъ, вмѣстимостью въ 3.800 пудовъ. Растворы примѣняются трехъ родовъ; въ 0,16⁰/₀ крѣпкій, въ 0,10⁰/₀ средній и 0,08⁰/₀ слабый. Экстракторовъ 4, изъ которыхъ большой, для крѣпкихъ растворовъ, имѣетъ 10 аршинъ длины и 1 арш. ширины.

Всѣ постройки рудника тянутся вдоль по лощинѣ Сухого Берикуля, которая представляется настолько узкой, что селеніе принуждено вытягиваться на значительное разстояніе. Насколько хорошо поставлены всѣ техническія устройства рудника, настолько неудовлетворительна бытовая его сторона; казармы для рабочихъ, общія для холостыхъ и женатыхъ, плохи, грязны и неудобны.

Небольшая больница въ одну палату на 5 коекъ мужскихъ и небольшую комнатку съ 1 женской койкой, тѣсна и не имѣетъ операціонной; заразное отдѣленіе имѣетъ отдѣльный ходъ, помѣщаясь въ томъ же зданіи. Докторъ не имѣетъ еще отдѣльной квартиры, помѣщаясь временно здѣсь же. Для фельдшера имѣется особая квартира. Рудничное управленіе, сознавая неправильную постановку медицинскаго дѣла, въ теченіе этого же года собирается строить новую больницу.

Плохое санитарное состояніе рудника, имѣющаго населеніе до 800 человекъ, вмѣстѣ съ женщинами и дѣтьми, имѣетъ реальнымъ послѣдствіемъ частые случаи экземы и фурунгуловъ среди рабочихъ.

Чтобы проѣхать съ Берикульской площади на другіе дѣйствующие рудники Томскаго округа (Центральный и др.) нужно уже передвигаться верхомъ; подобнаго рода поѣздка по таѣжнымъ дорогамъ отняла бы слишкомъ много времени, при значительныхъ разстояніяхъ, и осмотромъ рудника Родюкова пришлось окончить ознакомленіе съ Маріинской тайгой.

Главной причиной медленнаго развитія разработки коренныхъ мѣсторожденій въ Томскомъ округѣ (болѣе или менѣе богатая розсыпная мѣсторожденія уже выработаны), являются все тѣ же факты, какіе бросаются въ глаза при посѣщеніи и другихъ золотоносныхъ районовъ. Полное бездорожье въ отдаленныхъ отъ рельсовыхъ путей районахъ не позволяетъ безъ крупныхъ капиталовъ ни производить разработки, или даже развѣдки извѣстныхъ мѣсторожденій, ни начинать изслѣдованія этихъ краевъ; отсутствіе мѣстныхъ русскихъ капиталистовъ, желающихъ вкладывать деньги въ подобнаго рода предпріятія, приносящія менѣе круп-

¹⁾ Авторъ статьи, очевидно, впадаетъ въ ошибку, говоря, что потеря ртути увеличивается при теплой водѣ. Наоборотъ, ртуть при холодной водѣ обращается въ мельчайшіе шарики (какъ говорятъ рабочіе пемзуются), легко сносимые водою, вслѣдствіе чего нарочно подогрѣваютъ воду, чтобы устранить это явленіе. *Ред.*

ные доходы, сравнительно съ другими родами промышленности—является причиной оставленія этихъ мѣсторожденій безъ эксплуатаціи, и не вносить достаточнаго оживленія въ существующія богатая золотопромышленныя дѣла, представляющіяся результатомъ случайнаго открытія и не менѣе случайнаго вложенія въ дѣло капиталовъ мѣстныхъ купцовъ.

Разсмотрѣвъ, такимъ образомъ, вкратцѣ положеніе золотого промысла въ наиболѣе важныхъ округахъ Западной Сибири, коснемся вопроса о золотопромышленности всей этой горной области. Прежде всего обратимся къ цифрамъ, рисующимъ движеніе ежегодной добычи золота; цифры эти, получаемыя изъ официальныхъ данныхъ, почерпаемыхъ изъ золотозаписныхъ книгъ и свѣдѣній о дѣятельности приисковъ, получаемыхъ ежемѣсячно окружными инженерами отъ самихъ золотопромышленниковъ, не могутъ считаться вполне достовѣрными, и, во всякомъ случаѣ, даютъ окончательную цифру годовой добычи значительно меньшую, чѣмъ она въ дѣйствительности есть. Объясняется это тѣмъ обстоятельствомъ, что при существующей свободѣ обращенія золота, для лицъ не желающихъ, по какимъ-либо причинамъ, заносить добытое или скупленное золото въ книги и показывать свои торговые или промышленные обороты, представляется полная возможность легко и безнаказанно избѣгать какой-либо отвѣтственности. Этимъ и объясняется та разница, которая существуетъ между официальными данными Горныхъ Управленій о количествѣ добытаго въ теченіе года золота и данными золотосплавочныхъ лабораторій о количествѣ золота, сплавленного въ теченіе того же періода времени. Разница эта по добычѣ золота въ Имперіи въ послѣдніе годы доходитъ до 600—700 пудовъ.

Свободное обращеніе золота, дѣлая невозможнымъ преслѣдованіе лицъ, занимающихся скупкой краденаго, утаеннаго или хищнически добытаго золота, сильно вліяетъ, въ этомъ отношеніи, на общее положеніе золотого промысла, дѣлая совершенно безвыгодными многія золотопромышленныя предпріятія, и если нельзя по тѣмъ или другимъ причинамъ отмѣнить его совершенно, то необходимо, въ ближайшемъ же будущемъ выработать и провести въ жизнь законодательнымъ путемъ мѣры энергичной борьбы съ хищничествомъ.

По даннымъ золотосплавочныхъ лабораторій, въ Западно-Сибирской горной области, добыча золота за послѣднее десятилѣтіе выразилась въ слѣдующемъ:

Въ 1899 г.	295 п. 17 ф.	Въ 1904 г.	262 п. 4 ф.
„ 1900 „	279 „ 15 „	„ 1905 „	230 „ 9 „
„ 1901 „	309 „ 13 „	„ 1906 „	219 „ 15 „
„ 1902 „	279 „ 33 „	„ 1907 „	229 „ 31 „
„ 1903 „	260 „ 6 „	„ 1908 „	250 „ 11 „

Изъ таблицы этой видно, что жизнь золотого промысла въ Западной Сибири замерла. Въ послѣдній отчетный годъ она, правда, нѣсколько увеличилась, но цѣлыхъ пять лѣтъ, хотя и медленно, опускалась, несмотря на развивающееся примѣненіе новыхъ методовъ и способовъ работы и эксплуатацію коренныхъ мѣсторожденій. Надѣяться на поднятіе золотого дѣла въ Западной Сибири естественнымъ путемъ, безъ оказанія ему тѣхъ или другихъ льготъ и содѣйствія, указанныхъ при разсмотрѣніи отдѣльныхъ округовъ, трудно, и если на это не обратить своевременно вниманія, то количество добываемаго въ области золота будетъ хотя и медленно, но все-же уменьшаться.

ПРИМѢНЕНІЕ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ ДЛЯ ШАХТНЫХЪ ПОДЪЕМНЫХЪ МАШИНЪ.

Горн. Инж. А. Лацинскаго.

Примѣненіе электродвигателей въ горнозаводскомъ дѣлѣ имѣетъ свои особенности, которыя не встрѣчаются въ другихъ областяхъ ихъ примѣненія. Въ настоящей статьѣ я хотѣлъ бы рассмотреть эти особенности, затрудненія, которыя вызываются ими и примѣняемые способы къ разрѣшенію этихъ затрудненій.

Вопросы эти являются предметомъ многихъ статей въ иностранной специальной литературѣ, въ которыхъ дается описаніе различныхъ электрическихъ горнозаводскихъ сооружений, новые способы ихъ рѣшенія, а также теоретическія и практическія изслѣдованія существующихъ установокъ. Въ нашей русской литературѣ число подобныхъ статей относительно ограничено. Имѣются описанія электрическихъ горнозаводскихъ сооружений въ статьѣ проф. И. А. Тиме, Горный Журналъ, 1906, т. IV, 187 стр., и въ статьѣ инж. Фридлиндера въ журналѣ Электричество за 1908, №№ 1, 2, 3.

Въ Горномъ Журналѣ въ отдѣлѣ „Библіографія“ ¹⁾ проф. И. А. Тиме отмѣчалъ всѣ приложенія электричества къ горно-заводскому дѣлу, указывая на степень ихъ практичности и возможность дальнѣйшаго примѣненія. За болѣе ранній періодъ имѣются статьи его - же въ Горнозаводскомъ Листкѣ ²⁾ о примѣненіи электричества въ горномъ дѣлѣ и статья горн. инж. П. И. Шалирера ³⁾.

Поэтому всякая попытка систематически изложить современное состояніе вопроса можетъ представить нѣкоторый интересъ, тѣмъ болѣе, что, несмотря на сравнительную давность существованія затрагиваемыхъ вопросовъ, они не утратили нисколько своего значенія. Наоборотъ, только за послѣднее время у насъ въ Россіи стали производиться большія электрическія установки въ горно-заводскомъ дѣлѣ.

Настоящая статья написана не только по литературнымъ даннымъ, но и на основаніи личныхъ наблюденій, сдѣланныхъ мною при посѣщеніи, этимъ лѣтомъ, заграничныхъ заводовъ и рудниковъ.

¹⁾ Я не привожу перечня номеровъ, гдѣ помѣщены эти библіографическіе очерки, такъ какъ рѣдкій томъ „Горнаго Журнала“ не заключаетъ въ себѣ ихъ.

²⁾ Горнозав. Листокъ 1899 г., № 9, стр. 3793 и № 10, стр. 3811; 1900 г., № 21, стр. 4560, № 22, стр. 4589 и № 23, стр. 4624.

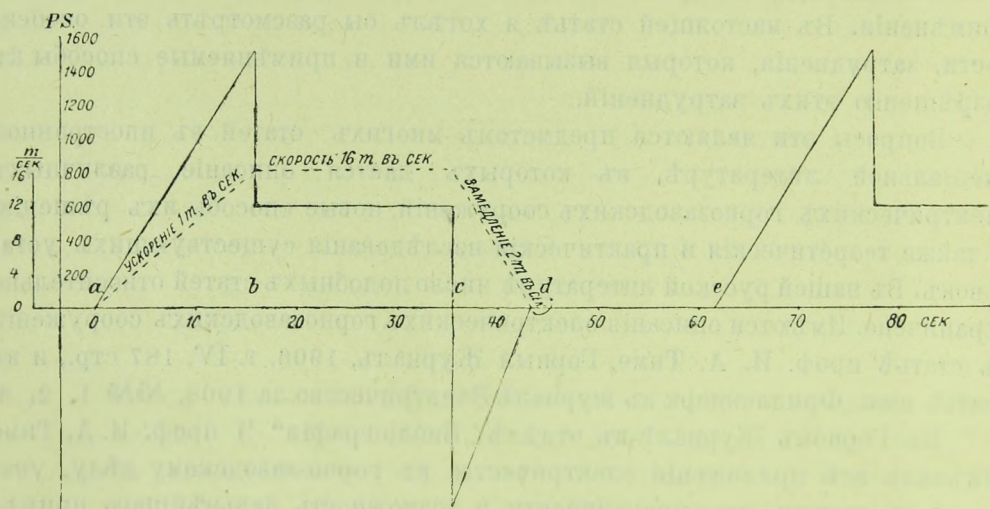
³⁾ Горный Журналъ 1900, Т. III, стр. 208.

I. Работа шахтной подъемной машины.

Прежде всего нужно выяснить, какъ происходитъ работа шахтной подъемной машины и какія требованія должны быть предъявляемы къ ней.

Условія работы шахтной подъемной машины могутъ быть представлены графически слѣдующей діаграммой (см. 1 фиг.). По оси абсциссъ отложено время, по оси ординатъ—скорость подъема клѣти и мощность машины. Эта діаграмма можетъ быть разбита на 4 части.

Первой ея части отъ *a* до *b* соотвѣтствуетъ ускореніе всѣхъ движущихся массъ—сообщеніе имъ живой силы и преодоленіе всѣхъ вредныхъ сопротивленій; скорость увеличивается отъ нуля до нѣкоторой по-



Фиг. 1.

стоянной, соотвѣтствующей нормальной скорости подъема, мощность быстро возрастаетъ отъ нуля до нѣкотораго максимума.

Второй части діаграммы отъ *b* до *c* соотвѣтствуетъ собственно періодъ подъема; скорость подъема остается постоянной и мощность, упавшая съ максимума до нѣкоторой величины, требуемой для равномернаго подъема, совершаемаго съ постоянной скоростью, тоже остается постоянной.

Третьей части діаграммы отъ *c* до *d* соотвѣтствуетъ замедленіе подъема клѣти; скорость подъема уменьшается постепенно до нуля, мощность же машины тоже уменьшается до 0 и подъ конецъ становится отрицательной, такъ какъ живая сила, прибрѣтенная движущимися массами, должна быть уничтожена къ концу подъема.

Четвертой части діаграммы отъ *d* до *e* соотвѣтствуетъ пауза—время необходимое для выгрузки и нагрузки клѣти.

Данная діаграмма представляетъ самый простой случай работы

подъемной машины съ уравновѣшеннымъ канатомъ и безъ маневровъ необходимыхъ, чтобы поставить клѣтъ на кулаки.

На самомъ дѣлѣ очень часто канатъ бываетъ неуравновѣшеннымъ и клѣтъ ставится на кулаки при помощи самой подъемной машины безъ особыхъ гидравлическихъ приспособленій.

Эти условія работы подъема имѣютъ значеніе на выборъ той или иной системы подъемника и должны приниматься во вниманіе при расчетѣ двигателя его, но для общихъ разсужденій діаграмма I вполне достаточна.

II. Требования предъявляемыя къ электродвигателямъ шахтной подъемной машины.

Итакъ, изъ этой діаграммы видны условія, предъявляемыя къ двигателю шахтной подъемной машины. Работа его періодична, въ среднемъ около 40 подъёмовъ въ часъ. Кромѣ того потребная работа колеблется въ очень широкихъ предѣлахъ, можно считать, что максимальная мощность превосходитъ въ два, два съ половиною раза рабочую мощность, т. е. ту, которая требуется для подъема клѣтки съ нормальной скоростью.

Вращеніе двигателя происходитъ въ обѣ стороны и скорость вращеній мѣняется въ очень широкихъ предѣлахъ.

Эти то условія и препятствовали примѣненію электрическихъ двигателей къ шахтнымъ подъемнымъ машинамъ.

Дѣйствительно, для того, чтобы на электрической станціи не отражалась вредно такая періодическая работа нужно, чтобы или мощность станціи была бы велика по отношенію къ мощности подъемнаго мотора или, чтобы на электрическую станцію приходилось достаточное число электрическихъ подъемниковъ. Въ послѣднемъ случаѣ, полагая, что всѣ они не могутъ работать одновременно, мы будемъ имѣть достаточно равномерную нагрузку на станціи. На самомъ же дѣлѣ, при существующихъ условіяхъ отношеніе между максимальной мощностью двигателя шахтнаго подъемника и всей станціи равно не менѣе 0,3, но часто бываетъ и значительно больше. Напримѣръ, на шахтѣ Hausham ¹⁾ in Miesbach 0,85; на шахтѣ Hermann ²⁾ bei Eisleben—0,3; на шахтѣ Zollern II ³⁾—0,34. Это и понятно, такъ какъ мощность шахтнаго мотора въ среднемъ равна 1500 л. с. (она колеблется между 250 и 3000 л. с.) и число шахтныхъ подъёмовъ, приходящихся на электрическую станцію, выражается единицами.

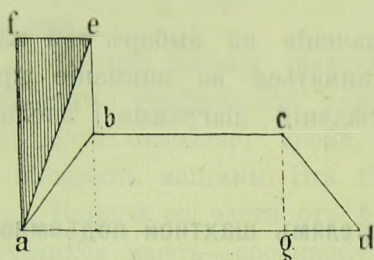
Затѣмъ второй причиной, мѣшавшею распространенію электрическихъ шахтныхъ машинъ, является трудность частаго пуска мотора подъ полной нагрузкой. Обычные способы, примѣняемые для этого, тутъ мало при-

¹⁾ E. Kr. B. (Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen) 1908, № 26, S. 517.

²⁾ Glückauf 1907, № 36 и 37, S. 1195.

³⁾ Glückauf 1905, № 25.

годны. Какъ извѣстно¹⁾, при пускѣ въ ходъ мотора при помощи реостата, включаемого въ цѣль якоря, половина работы во время пуска теряется въ реостатѣ, если пускъ мотора совершается съ постояннымъ ускореніемъ. Прилагаемая диаграмма²⁾ поясняетъ это, см. 2 фиг. На ней по



Фиг. 2.

оси абсциссъ отложено время, по оси ординатъ мощность. Заштрихованная площадь aef —работа, потерянная въ реостатѣ, aeb —работа ускоренія, $absg$ —полезная работа мотора и $sgcd$ —работа возвращенная. Изъ этого вполне ясно, что въ шахтныхъ моторахъ, гдѣ пускъ очень частъ и работа очень непродолжительна, такой способъ очень не экономиченъ, не говоря уже о громоздкости

и трудности устройства самого реостата.

Итакъ, для того, чтобы электродвигатели нашли себѣ примѣненіе къ шахтнымъ машинамъ, нужно было рѣшить два вопроса. Первый—способъ выравниванія нагрузки на центральной станціи; второй—способъ регулировки скорости моторовъ. Эти рѣшенія должны были быть просты въ примѣненіи и экономичны.

III. Системы электрическихъ шахтныхъ подъемныхъ машинъ.

Описаніе различныхъ системъ электрическихъ шахтныхъ подъемныхъ машинъ будетъ дано въ историческомъ порядкѣ; при этомъ системы, которыя получили теперь распространеніе, будутъ описаны подробнѣе. Такой порядокъ изложенія представляетъ то удобство, что позволяетъ видѣть постепенное развитіе вопроса, а кромѣ того почти всѣ прежнія системы находятъ изрѣдка примѣненіе и въ настоящее время, такъ что знакомство съ ними не будетъ лишнимъ.

Въ исторіи примѣненія электродвигателей къ шахтнымъ подъемнымъ машинамъ нужно считать эпохою 1902 годъ, годъ Дюссельдорфской выставки. До 1902 года число электрическихъ шахтныхъ подъемныхъ машинъ насчитывалось единицами, съ этого же года по настоящее время двумя только фирмами S. Sch. (Сименсъ Шукертъ) и А. Е. Г., ихъ поставлено около 120.

1. Шахтная подземная машина по схемѣ Леонара.

Первая³⁾ электрическая шахтная установка была сдѣлана фирмою А. Е. Г. въ 1894 году для желѣзнаго рудника „Hollertszug“ bei Herdorf

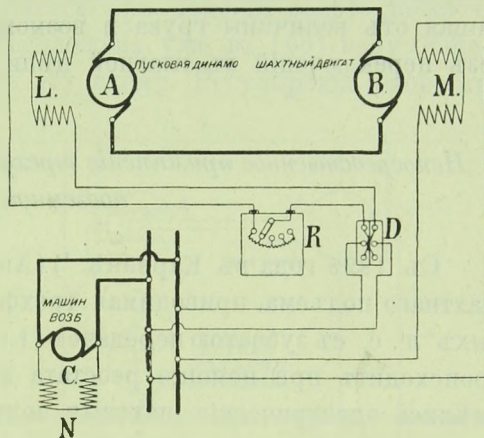
¹⁾ Arnold, Gleichstrommaschinen, t. II, S. 414.

²⁾ E. T. Z. (Elektrotechnische Zeitschrift) 1902. S. 601.

³⁾ Glückauf, 1902, № 29, S. 701; R. U. (Revue universelle des Mines). 1903. t. I, p. 58.

а. d. Sieg. Для регулировки скорости примѣнена, такъ называемая схема Леонара. Здѣсь нужно подробнѣе остановиться на описаніи схемы Леонара, которая получила теперь очень широкое распространѣніе и часто примѣняется въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ требуется широкая регулировка числа оборотовъ электродвигателя.

Пускъ и регулировка скорости электродвигателя постоянного тока рѣшены вполнѣ въ схемѣ Леонара, который опубликовалъ ее впервые въ „Electrical Engineer“ 25 ноября 1891 г. Сущность этой системы заключается въ слѣдующемъ (см. 3 фиг.). Имѣется особая, такъ называемая пусковая динамо *A* съ независимымъ возбужденіемъ, которая вращается *все время* съ постоянною скоростью. Токъ для возбужденія динамо *A* берется или изъ цѣпи, если цѣпь постоянного тока, или отъ особой маленькой динамо возбуждательницы *C*, если цѣпь трехфазнаго тока. Вольтажъ у зажимовъ генератора *A* можетъ быть измѣняемъ въ предѣлахъ отъ 0 до \pm нѣкоторой величины. Динамо *A* и *C* приводятся во вращеніе отъ какого нибудь двигателя парового или электрическаго.



Фиг. 3.

Рабочій моторъ *B* имѣетъ возбужденіе или изъ цѣпи, или отъ динамо *C*. Работа происходитъ слѣдующимъ образомъ. Передъ пускомъ въ ходъ рабочій электродвигатель *B* имѣетъ полное возбужденіе. Такъ какъ скорость вращенія мотора пропорціональна приложенной электродвижущей силѣ, то, регулируя возбужденіе пусковой динамо, можно регулировать скорость вращенія двигателя отъ 0 до максимума. Измѣненіе направленія вращенія двигателя *B* совершается съ измѣненіемъ направленія тока въ индукторахъ пусковой динамо при помощи переключателя *D*. При обычномъ способѣ передъ пускомъ въ ходъ электродвигателя постоянного тока въ главную цѣпь двигателя включается пусковой реостатъ, который выключается по достиженіи двигателемъ нормальнаго числа оборотовъ. При этомъ происходятъ потери въ реостатѣ, о чемъ уже было говорено выше. По схемѣ же Леонара пускъ въ ходъ электродвигателя совершается, повышая постепенно отъ нуля вольтажъ у зажимовъ его, такимъ образомъ избѣгнуты реостаты въ главной цѣпи электродвигателя, а вмѣстѣ съ тѣмъ и потеря въ нихъ. Единственнымъ недостаткомъ этой системы является необходимость въ особой машинѣ съ переменнымъ вольтажемъ для каждого электродвигателя. (Остальные обозначенія 3 чертежа слѣдующія; *R*—реостатъ пусковой динамо, *L*, *M*

и N индукторы пусковой динамо, шахтного мотора и машины-возбудителя).

Послѣ этого необходимаго отступленія возвратимся къ установкѣ на рудникѣ „Hollertszug“. Электродвигатель максимальной мощности въ 200 л. с. съ простой передачей къ барабану установленъ подѣ землей. Схема, примѣненная здѣсь, нѣсколько отличается отъ обычной схемы Леонара тѣмъ, что рабочій шахтный моторъ въ этой установкѣ съ послѣдовательнымъ возбужденіемъ. Во всѣхъ нынѣшнихъ шахтныхъ установкахъ со схемой Леонара рабочій моторъ всегда съ параллельнымъ возбужденіемъ, такъ какъ только при немъ возможна скорость, независящая отъ величины груза и возможна обратная отдача работы въ цѣпь безъ переключеній въ главной цѣпи.

2. *Непосредственное примѣненіе трехфазнаго электродвигателя къ шахтной подземной машинѣ.*

Съ 1899 года въ Карвинѣ ¹⁾ (Австрійской Силезіи) имѣется установка шахтного подъема, приводимая трехфазнымъ моторомъ въ 180 максимальныхъ л. с. съ зубчатою передачею (1 : 7) къ барабану. Регулировка скорости происходитъ при помощи реостата въ роторѣ. Вѣроятно и до этого года имѣлись электрическіе шахтные подъемныя машины трехфазнаго тока, но въ литературѣ я не нашелъ никакихъ указаній по этому поводу.

3. *Послѣдовательное и параллельное включеніе двухъ моторовъ постоянного тока.*

Слѣдующею установкою ²⁾ въ 1899 году со своеобразною схемою является подземная шахтная машина въ шахтѣ Thiederhall возлѣ Brunswick. Это было первое большое шахтное устройство, въ которомъ моторы дѣйствуютъ непосредственно на валъ барабана машины. Имѣющіеся два мотора по бокамъ барабана, силою каждый по 150 л. с. максимальныхъ, въ началѣ пуска соединяются послѣдовательно, а затѣмъ параллельно. Максимальная скорость подъема 7 м. въ сек., минимальная 10—15 см. въ сек. Станція постоянного тока съ генераторомъ на 65 KW и 500 V; для выравниванія нагрузки имѣлась буферная аккумуляторная батарея изъ 260 элементовъ ³⁾.

Благодаря послѣдовательному включенію двухъ моторовъ въ началѣ пуска и параллельному ихъ соединенію по достиженіи половинной скорости

¹⁾ Z. V. I. (Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure). 1902, № 20, S. 701.

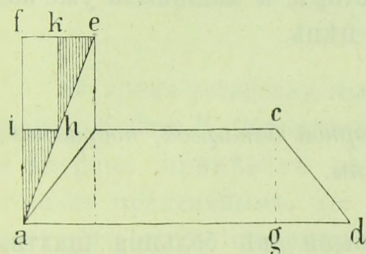
²⁾ R. U. 1903, t. I, p. 39.

³⁾ Въ 1906 году это устройство должно было быть замѣнено Ильегнеромъ. „Eclairage électrique 1906, t. XLVII, № 23, p. 371.

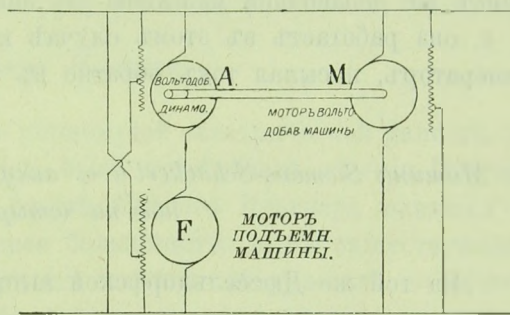
отъ максимальной, потери при пускѣ въ ходъ въ два раза меньше, чѣмъ если бы моторы включались съ самаго начала параллельно. Диаграмма (см. 4 фиг.) это поясняетъ. Потерянная работа выразится площадями aih и khe , а не aef .

4. Пускъ и регулировка скорости при помощи вольто-добавочной машины.

Въ 1902 году на Дюссельдорфской выставкѣ экспонировалось ¹⁾ Обществомъ Шукертъ машина для Общества Friedrich Franz in Lübtheen. Пускъ и регулировка скорости совершается при помощи вольто-добавочной машины. (Подобная схема была предложена уже въ 1901 году Обществомъ Union ²⁾). 5 фиг. представляетъ эту схему. Регулировка скорости



Фиг. 4



Фиг. 5.

рабочаго электродвигателя достигается измѣненіемъ вольтажа у зажимовъ его. Для этого имѣется особый агрегатъ изъ двухъ динамо постоянного тока. Одна изъ нихъ A является вольто-добавочной машиной, другая M моторомъ для этого агрегата. Динамо A включается въ главную цѣпь двигателя F . Токъ для возбужденія всѣхъ трехъ машинъ берется изъ цѣпи. Возбужденіе электродвигателя агрегата и рабочаго мотора F постоянны, возбужденіе же вольто-добавочной машины переменнo и можетъ быть измѣняемо въ предѣлахъ отъ 0 до \pm нѣкотораго максимума, который равенъ по величинѣ разности потенциаловъ въ данной цѣпи.

Пускъ и регулировка скорости рабочаго мотора F совершается, мѣняя возбужденіе у вольто-добавочной машины (агрегатъ все время находится во вращеніи и его останавливаютъ только на время очень продолжительныхъ перерывовъ въ работѣ двигателя F). Если электродвигатель F не долженъ вращаться, т. е. у его зажимовъ должна отсутствовать электродвижущая сила, то напряженіе вольто-добавочной машины A включено навстрѣчу напряженію цѣпи ($E - E_0 = 0$), гдѣ E —разность

¹⁾ Z. V. I. 1902, S. 1687.

²⁾ Glückauf 1902, S. 175; Z. V. I. 1901, S. 1401.

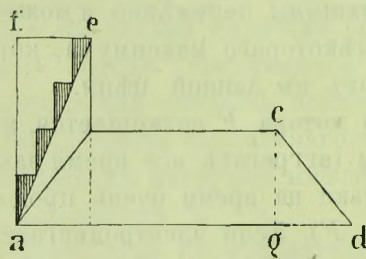
потенціаловъ въ цѣпи и E_0 разность потенциаловъ у динамо A . Для пуска въ ходъ двигателя F , уменьшаютъ постепенно возбужденіе машины A и доходятъ до нуля, слѣдовательно къ зажимамъ двигателя F будетъ приложена электродвижущая сила цѣпи ($E - E_0 = E$). Затѣмъ, чтобы увеличить еще скорость вращенія рабочаго двигателя F , мѣняютъ направленіе тока въ индукторахъ динамо A и напряжение въ цѣпи складывается съ напряженіемъ вольто-добавочной машины A . Разность потенциаловъ у электродвигателя въ такомъ случаѣ равна $E + E_0 = 2E$. Такимъ образомъ достигается легкая и широкая регулировка скорости вращенія электродвигателя F .

При регулировкѣ скорости реостатомъ въ главной цѣпи въ немъ поглощается нѣкоторое число вольтъ и произведеніе изъ силы тока на это число вольтъ есть энергія, потерянная въ видѣ тепла. При регулировкѣ же добавочной машиною эта энергія идетъ на вращеніе динамо A , т. е. она работаетъ въ этомъ случаѣ какъ моторъ, а машина M уже какъ генераторъ, посылая токъ обратно въ ту же цѣпь.

5. Машина Siemens-Schuckert'a съ аккумуляторной батареей, подраздѣленною на четыре группы.

На той же Дюссельдорфской выставкѣ были двѣ большія шахтныя машины—одна постоянного тока общества Siemens Halske & Schuckert'a а другая—трехфазнаго тока Общества AEG. Машина постоянного тока ¹⁾ для шахты Zollern II der Gesellkirchener Bergwerks-Aktien Gesellschaft максимальной мощности 800 К. W. На валу шкива сидятъ два мотора, которые могутъ соединяться послѣдовательно или параллельно. Удобство двухъ моторовъ въ томъ, что въ случаѣ порчи одного, остается еще другой для работы.

Станція постоянного тока съ буферной батареей. Для уменьшенія потерь при пускѣ въ ходъ батарея аккумуляторовъ разбита на 4 равныя



Фиг. 6.

части и пускъ моторовъ совершается сперва четвертью батареи, по достиженіи моторомъ $\frac{1}{4}$ нормальной его скорости переключаютъ на $\frac{1}{2}$ батареи, потомъ на $\frac{3}{4}$ и наконецъ на всю. Включеніе или выключеніе ихъ совершается всегда чрезъ особый реостатъ. Потери пуска будутъ въ 4 раза меньше, чѣмъ если бы моторъ сразу приключался на все напряжение батареи. Это видно изъ

діаграммы, см. 6 фиг. Заштрихованные треугольники показываютъ работу, потерянную въ реостатѣ при такомъ способѣ пуска въ ходъ. На каждомъ

¹⁾ Glückauf 1905, № 25, S. 781.

концѣ батареи имѣются элементы, которые могутъ включаться порознь. Они служатъ главнымъ образомъ при маневрахъ съ клѣткою. Для равномернаго изнашиванія отдѣльныхъ аккумуляторныхъ пластинъ сдѣлано приспособленіе, при помощи котораго при каждомъ подъемѣ мѣняется направленіе пользованія батареею, т. е. сперва включается одинъ конецъ батареи, а потомъ другой.

Въ настоящее время способомъ раздѣленія батарей на группы болѣе не пользуются. Причина этого слѣдующая. Контакты коммутатора должны быть рассчитаны на максимальную силу тока, поэтому онъ выходитъ очень дорогимъ, громоздкимъ и для своего управленія требуетъ особыхъ аппаратовъ. Схема очень сложная. Не исключается возможность порчи аккумуляторовъ сильнымъ обратнымъ токомъ мотора, когда опускаютъ внизъ грузъ и при концѣ подъема.

6. Система Ильгнера.

Во время установки только что упомянутой электрической машины для шахты Zollern II, Обществомъ S. Sch. былъ приобрѣтенъ патентъ Ильгнера и впервые примѣненъ на этой шахтѣ. Способъ Ильгнера оказался настолько практичнымъ, что громадное большинство нынѣ существующихъ электрическихъ подъемныхъ шахтныхъ машинъ оборудовано по системѣ Ильгнера, кромѣ того, система Ильгнера нашла примѣненіе въ подъемныхъ машинахъ для шахтныхъ печей и для реверсивныхъ прокатныхъ станковъ, вообще тамъ, гдѣ требуется широкая регулировка скорости, переменна вращенія, частый пускъ въ ходъ и выравниваніе нагрузки на центральной станціи.

Ильгнеръ удачно сочеталъ примѣненіе маховика для выравниванія нагрузки и схему Леонара для управленія рабочаго мотора.

Для выравниванія нагрузокъ на станціи и для принятія толчковъ изъ цѣпи давно уже примѣнялись маховики, насаженные на одномъ валу съ генераторомъ тока; въ качествѣ маховика можетъ служить также тяжелый индукторъ альтернатора. Но такой способъ очень несовершененъ, даетъ неудовлетворительные результаты и почти оставленъ. Дѣйствительно, для того, чтобы воспользоваться работою, накопленною въ маховикѣ, необходимо, чтобы произошло замедленіе вращенія и довольно значительное, иначе масса маховика должна быть весьма велика. Но уменьшеніе числа оборотовъ генератора неизбежно вызываетъ паденіе вольтажа у зажимовъ машинъ и въ цѣпи. Чтобы избѣгнуть этихъ неудобствъ, Каппъ ¹⁾ предложилъ въ 1893 г. пользоваться маховиками, помѣщая ихъ отдѣльно отъ генератора. Это осуществлялось такимъ образомъ, что тяжелый маховикъ насаживался на одинъ валъ съ динамо со

¹⁾ E. T. Z. 1903, N. 14, S. 261.

смѣшаннымъ возбужденіемъ, причемъ послѣдовательная обмотка включалась въ томъ же направленіи, что и параллельная. Эта динамо могла помѣщаться или на самой электрической станціи, или вблизи мѣстъ большаго потребленія тока. При увеличеніи нагрузки въ цѣпи, при паденіи напряженія, эта динамо должна была посылать токъ въ цѣпь. Дѣйствительно, маховикъ вращается съ нѣкоторой угловой скоростью при данномъ вольтажѣ въ цѣпи и данной силѣ тока въ цѣпи. Динамо служить моторомъ, работа котораго идетъ только на преодоленіе вредныхъ сопротивленій его самого и маховика. Затѣмъ вдругъ усиливается потребленіе тока въ цѣпи, что вызываетъ сейчасъ же паденіе вольтажа въ цѣпи. Электродвижущая сила, приложенная къ зажимамъ динамо маховика, оказывается меньшею. Динамо должна вращаться съ меньшею скоростью; кромѣ того, вслѣдствіе усиленія тока въ послѣдовательной обмоткѣ динамо, возбужденіе динамо оказывается усиленнымъ, что опять-таки должно вызвать уменьшеніе числа оборотовъ ея. Слѣдовательно, вслѣдствіе инерціи маховика динамо съ маховикомъ вращается въ этотъ моментъ съ большей скоростью, чѣмъ это соотвѣтствуетъ условіямъ въ цѣпи и работа запасенная въ маховикѣ отдается обратно въ цѣпь, динамо въ этотъ моментъ работает какъ генераторъ тока. При уменьшеніи потребленія тока и повышенія вольтажа въ цѣпи скорость вращенія динамо должна увеличиться, и она оказывается моторомъ, работа котораго идетъ на приобрѣтеніе живой силы маховика. Такимъ образомъ, въ моменты слабого потребленія энергіи станція работает отчасти на маховикъ, а въ моменты сильнаго потребленія работа маховика идетъ на усиленіе станціи, вслѣдствіе чего выравнивается нагрузка на станціи.

Въ 1898 г. предложеніе Каппа было примѣнено ¹⁾ для трамвайной линіи, но система оказалась неудобной, такъ какъ все-таки происходили колебанія напряженія въ цѣпи и, вслѣдствіе малой разницы колебанія въ скоростяхъ динамо, требовались большіе маховики.

Ильгнеръ для выравниванія нагрузокъ тоже воспользовался маховикомъ, сидящимъ отдѣльно отъ генератора тока; на одномъ валу съ маховикомъ онъ помѣстилъ электродвигатель для вращенія маховика и пусковую динамо, которая служитъ для пуска въ ходъ и регулировки скорости шахтнаго мотора по схемѣ Леонара. Маховикъ съ генераторомъ и моторомъ образуютъ то, что называется преобразователемъ (умформеромъ) Ильгнера. Въ системѣ Ильгнера маховикъ никогда не возвращаетъ запасенную работу обратно въ цѣпь (какъ у Каппа), а отдаетъ ее только рабочему мотору шахтной подъемной машины; при этомъ вѣсь маховика и регулировочные аппараты скорости его рассчитаны такъ, что преобразователь (умформеръ) беретъ токъ изъ цѣпи постоянной силы, т. е. достигается полное выравниваніе нагрузки на станціи.

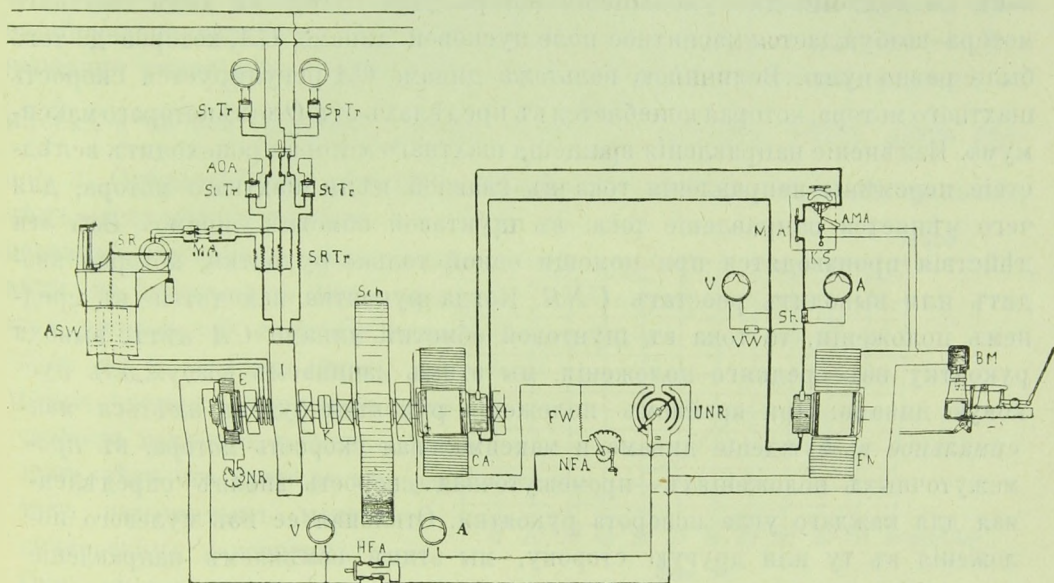
¹⁾ E. T. Z 1898, S. 294.

Такимъ образомъ, сущность патента Ильгнера заключается въ примѣненіи быстро вращающагося маховика, насаженнаго на одномъ валу съ преобразователемъ (умформеромъ) отдѣльно отъ генератора тока и въ использованіи живой силы маховика въ зависимости отъ измѣненія средней мощности, требуемой въ данномъ мѣстѣ.

Послѣ нѣсколькихъ общихъ словъ объ этой системѣ можно перейти къ детальному описанію ея.

а. Схема соединений.

Схема системы Ильгнера дана на 7 фиг. Токъ изъ сѣти идетъ къ



Фиг. 7.

FM — шахтный моторъ.
 J — трехфазный моторъ.
 CA — пусковая машина.
 E — машина для возбужденія.
 Sch — маховикъ.
 K — муфта.
 UNR — реостатъ съ переключателемъ.
 FW — сопротивление для тушенія искръ.
 NFA — добавочное регулировочное сопротивление (выключатель поля въ случаѣ крайности).
 NR — шунтовой реостатъ.
 VW — добавочное сопротивление.
 SH — шунтъ.
 HFA — выключатель тока въ главной обмоткѣ.

AMA — автоматическій максимальный выключатель.
 AOA — автоматическій масляный выключатель.
 KS — рубильникъ для короткаго замыканія.
 MA — выключатель.
 BM — электромагнитъ для тормажения.
 ASW — жидкій пусковой реостатъ.
 SR — приспособленіе для регулировки скольженія.
 St Tr — трансформаторъ тока.
 Sp Tr — трансформаторъ напряженія.
 SRT Tr — серіесный трансформаторъ. (Serientrans-
 [formator]).
 V — вольтметръ.
 A — амперметръ.

3-фазному асинхронному мотору (въ установкѣ на шахтѣ Zollern II станціи постояннаго тока, поэтому и моторъ преобразователя (умформера) постояннаго тока, но число такихъ установокъ чрезвычайно ограничено и поэтому мы будемъ разбирать болѣе общій случай—цѣпь 3-фазнаго тока; впрочемъ отъ этого мѣняется только устройство регулировочнаго

аппарата для измѣненія скорости вращенія маховика). На одной оси съ нимъ вращается динамо, возбудитель постоянного тока *E*, маховикъ *SCk* и пусковая динамо *CA* съ переменнымъ вольтажемъ, отъ нея идутъ провода къ шахтному мотору *M*. Самый преобразователь находится все время во вращеніи, остановка его производится только для починки или при долгомъ перерывѣ въ подъемѣ. Токъ для шунтовыхъ обмотокъ обѣихъ машинъ *FM* и *CA* берется отъ машины возбудителя *E*. Шахтный моторъ имѣетъ всегда возбужденіе, въ нѣкоторыхъ установкахъ сдѣланы приспособленія, вводящія реостатъ въ шунтовую цѣпь во время перерывовъ въ подъемѣ для уменьшенія потерь. Для пуска въ ходъ шахтного мотора возбуждается магнитное поле пусковой динамо *CA*, которое до того было равно нулю. Величиною вольтажа динамо *CA* регулируется скорость шахтного мотора, которая колеблется въ предѣлахъ отъ Однѣкатораго максимума. Измѣненіе направленія вращенія шахтного мотора происходитъ вслѣдствіе переменны направленія тока въ главной цѣпи шахтного мотора, для чего мѣняется направленіе тока въ шунтовой обмоткѣ динамо. Всѣ эти дѣйствія производятся при помощи одной только рукоятки, которая вводитъ или выводитъ реостатъ *UNR*. Когда рукоятка находится въ среднемъ положеніи, то тока въ шунтовой обмоткѣ динамо *CA* нѣтъ, выводя рукоятку изъ средняго положенія, мы этимъ начинаемъ возбуждать пусковую динамо. При крайнемъ положеніи рукоятки будетъ имѣться максимальное возбужденіе динамо и максимальная скорость мотора, въ промежуточныхъ положеніяхъ—промежуточная скорость вполнѣ опредѣленная для каждого угла поворота рукоятки. Отклоняя ее изъ нулевого положенія въ ту или другую сторону, мы этимъ измѣняемъ направленіе вращенія мотора.

б. Маховикъ.

Въ виду той большой роли, которую играетъ маховикъ въ преобразователѣ (умформерѣ) Ильгнера, слѣдуетъ остановиться подробнѣе на дѣйствіи маховика ¹⁾.

Живая сила *L* маховика выражается, какъ извѣстно, формулой:

$$L = \frac{Mv^2}{2} \dots \dots \dots (1)$$

гдѣ *M*—масса его, а *v*—скорость вращенія радіуса инерціи его.

Израсходованная живая сила при уменьшеніи начальной скорости *V_a* до нѣкоторой другой *V_e* равна:

$$L = \frac{M}{2} (V_a^2 - V_e^2) \dots (2)$$

и если *V_e* = *α V_a*, то:

$$L = \frac{M}{2} V_a^2 (1 - \alpha^2) \dots (3)$$

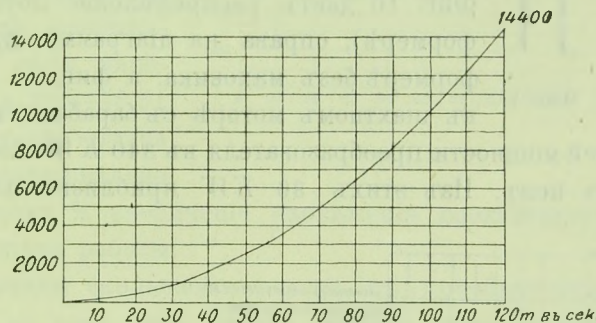
¹⁾ Е. Т. З. 1903, Н. 14 S. 261.

Для выраженія замедленія вращенія маховика удобно будетъ примѣнять понятіе скольженія, употребляемое въ теоріи асинхронныхъ двигателей. Скольженіемъ σ асинхроннаго двигателя называется отставаніе его отъ синхроннаго вращенія, и выражается оно отношеніемъ разницы между числомъ оборотовъ синхроннаго и асинхроннаго хода къ числу оборотовъ синхроннаго хода. Скольженіе σ маховика равно:

$$\sigma = \frac{V_a - V_e}{V_a} = 1 - \alpha \dots (4)$$

Изъ этихъ формулъ видно, что живая сила маховика растетъ пропорціонально квадрату скорости v и пропорціональна массѣ его m . Это наглядно видно изъ 8 фиг., гдѣ по оси абсциссъ отложена скорость въ м./сек., а по оси ординатъ—живая сила $\frac{Mv^2}{2}$, причемъ масса взята рав-

ною 2. Слѣдовательно, гораздо выгоднѣе увеличивать скорость вращенія, чѣмъ массу маховика. Обыкновенные чугунные маховики не допускаютъ болѣе окружной скорости, чѣмъ 40 м. въ сек. Стремленіе повысить окружную скорость маховика и уменьшить вѣсъ его привело къ такъ называемымъ манес-смановскимъ маховикамъ¹⁾.



Фиг. 8.

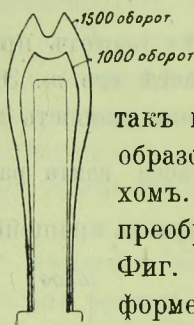
Они представляютъ изъ себя маховики прочной конструкціи. На ободѣ ихъ навита съ большимъ натяженіемъ стальная проволока. Скорости, достигнутыя съ этой конструкціею, лежатъ далеко за прежними предѣлами, но цѣна такихъ маховиковъ весьма значительна, почему для примѣненія къ буфернымъ машинамъ воспользовались другой конструкціей.

Конструкція маховика опредѣляетъ границу его употребленія. Центробѣжная сила стремится разорвать въ радіальномъ направленіи ободъ; если имѣются еще спицы, то получаются изгибающія силы между спицей и ободомъ, каковыя силы, слагаясь съ разрывающими, даютъ двойное, тройное напряженіе матеріала, кромѣ того, при составномъ ободѣ мѣста соединенія его между собою представляютъ большую опасность. Устраненіе всего этого было безусловно необходимо и было достигнуто замѣною спицъ—сплошнымъ дискомъ, замѣною чугуна—сталью (для устраненія неравномѣрности металла и пузырей, которые могутъ получиться при отливкѣ, можно проковать ободъ). Съ такими маховиками можно свободно достигнуть периферической скорости 100 м. въ сек. и

¹⁾ См. справочную книгу для горн. инж. проф. И. Тиме, 471 и 472 стр.

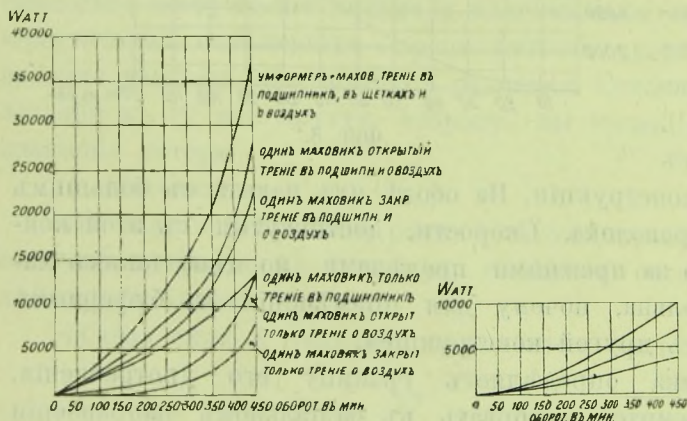
напряжение материала будетъ 6 kg. на кв. см. При малыхъ маховикахъ доходятъ до 160 м. въ сек.

Конечно, при такой большой скорости вращения маховика трение его о воздухъ очень значительно; по работамъ Беккера ¹⁾, а также Рэле ²⁾ при частичномъ помѣщеніи маховика въ кожухъ потери на трение о воздухъ сокращались на 12%, при полномъ же закрытіи на 30 %, если же маховикъ вращался въ безвоздушномъ пространствѣ, то до 51 %. На 9 фиг. видно распределение давлений по поверхности маховика. Отка-

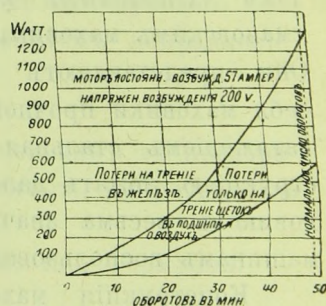


Фиг. 9.

зались помѣщать маховикъ въ безвоздушное пространство, такъ какъ сальники кожуха очень нагрѣваются, полное закрытіе маховика вызываетъ тоже нагрѣваніе кожуха и такъ какъ потери отъ трения о воздухъ происходятъ главнымъ образомъ на ободѣ, то часто довольствуются кольцевымъ кожухомъ. Въ той же статьѣ Рэле дано распределение потерь въ преобразователѣ (умформерѣ) Ильгнера и шахтномъ моторѣ. Фиг. 10 даетъ распределение потерь въ преобразователѣ (умформерѣ), справа на диаграммѣ представлены потери въ умформерѣ безъ маховика; а фиг. 11 даетъ распределение потерь въ шахтномъ моторѣ съ барабаномъ, но безъ каната. При средней мощности преобразователя въ 340 *KW* около 36 *KW*, т. е. 10% теряется въ немъ. Изъ этихъ 36 *KW* приблизительно 21 *KW* при закрытомъ



Фиг. 10.



Фиг. 11.

маховикъ теряется на трение о воздухъ и въ подшипникахъ маховика, при открытомъ же маховикѣ потери на трение о воздухъ увеличиваются еще на 5 *KW*. Данные маховика слѣдующія: вѣсъ его 28 тоннъ, максимальная периферическая скорость 36 м. въ сек., число оборотовъ 500 въ минуту при 33 1/3 періодахъ тока въ сек.

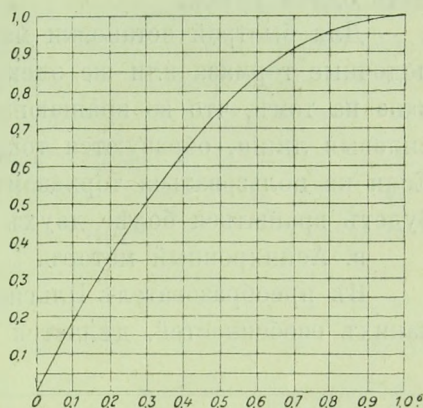
Стремленіе уменьшить большія потери въ маховикѣ привело къ тому,

¹⁾ Glückauf 1908, № 6, S. 189.

²⁾ Z. f. E. 1906, № 36, S. 701.

что его стали соединять при помощи муфты съ преобразователемъ. Когда работа подъемной машины очень слабая, напримѣръ, по ночамъ и особенно по праздникамъ, то отцѣпляютъ маховикъ и работаютъ безъ него. Конечно, въ этомъ случаѣ подъемъ совершается съ уменьшенной скоростью, для того чтобы не было большихъ толчковъ на станціи.

Для использованія живой силы маховика нужно, чтобы онъ сбавилъ въ числѣ оборотовъ. На 12 фиг. дана кривая, показывающая въ % количество отданной работы въ зависимости отъ величины скольженія его. По оси абсциссъ отложено скольженіе, а по оси ординатъ $1 - \alpha^2$. Кривая даетъ величину относительнаго использованія живой силы и абсолютную величину ея, причемъ масса маховика принимается равною двумъ, а наибольшая скорость радіуса инерціи—равною 70 м. въ сек. Изъ этой кривой видно, что при 10% скольженія получаютъ 19% живой силы маховика, при 20%—0,36, при 30%—0,51 и т. д., т. е. только вначалѣ отдача работы идетъ почти пропорціонально скольженію, а затѣмъ каждому % увеличенію скольженія соотвѣтствуетъ все меньшая и меньшая отдача работы.



Фиг. 12.

При опредѣленіи величины скольженія мотора въ преобразователѣ (умформерѣ), основываясь на томъ, что отдача живой силы маховика только вначалѣ до 20% пропорціональна скольженію, а потери въ моторѣ растутъ пропорціонально скольженію, то, во избѣжаніе большихъ потерь, скольженіе было выбираемо равнымъ 10—12%.

Беккеръ, принимая во вниманіе: 1) проценты и погашеніе стоимости маховика, 2) работу, потерянную вслѣдствіе тренія маховика о воздухъ, 3) потери въ подшипникахъ маховика и 4) потери въ роторѣ и реостатѣ мотора, приходитъ къ тому, что среднее экономическое скольженіе должно быть около 15%, изъ нихъ 2, 5% на начальное скольженіе ротора.

Такъ какъ маховикъ долженъ обладать большимъ запасомъ живой силы, измѣряемой иногда въ 5 милл. килограмметровъ, то, несмотря на большую окружную скорость, вѣсъ маховика часто доходитъ до 40 тоннъ; если же требуется большій запасъ силы, то располагаютъ два одинаковыхъ маховика на одномъ валу.

Давленіе въ подшипникахъ, которые всегда здѣсь дѣлаются съ водянымъ охлажденіемъ, для среднихъ маховиковъ равно 10 килогр. на кв. сант., а для большихъ маховиковъ доходитъ до 20 килогр. на кв. сант. Масло подъ давленіемъ подводится при помощи насосовъ чрезъ каналы, продѣланные внутри вкладышей; часто имѣются звонки, которые

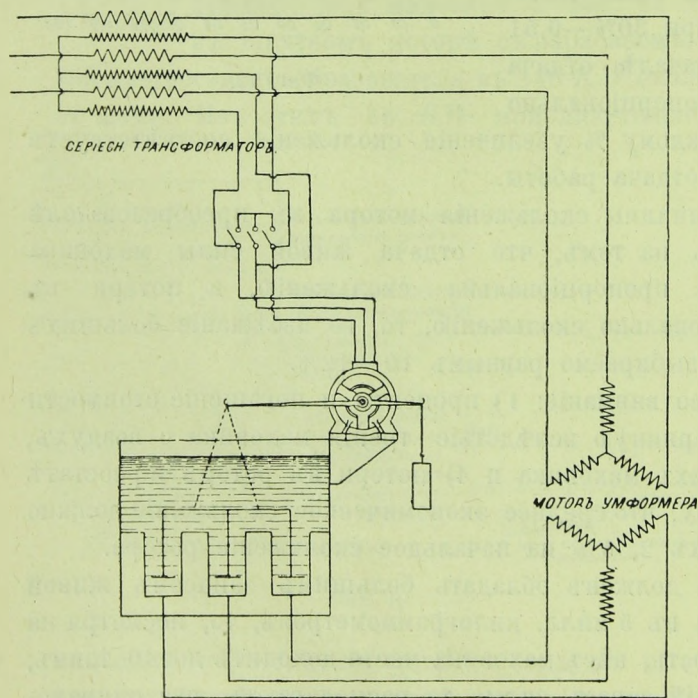
начинають звонить, лишь только давление масла въ подшипникахъ понижается ниже извѣстнаго предѣла. Масло, вытекшее изъ подшипника, собирается и охлаждается въ бакѣ, въ которомъ имѣется змѣевикъ съ проточной водой, и потомъ снова поступаетъ въ насосы. Независимо отъ этого способа смазки имѣется еще кольцевая смазка. При небольшихъ маховикахъ для уменьшенія потерь въ подшипникахъ ихъ дѣлають шариковые, треніе тогда такъ мало, что 20-тонный маховикъ можно повернуть одной рукой.

Для быстрой остановки маховика имѣются или простые ручные колодочные тормазы или же электромагнитные. Дѣйствіе послѣднихъ основано на томъ, что во вращающемся маховикѣ, пересекающемъ магнитныя силовыя линіи, образуются токи Фуко, которые и тормазятъ маховикъ. Если не пользоваться тормазомъ, то маховикъ, предоставленный себѣ, будетъ вращаться болѣе двухъ часовъ.

в. Асинхронный моторъ.

Въ преобразователѣ Ильгнера 3-фазный моторъ, не представляющій никакихъ особенностей, дѣлается съ контактными кольцами, такъ какъ требуется вводить сопроти-

вление въ цѣпь ротора для измѣненія скольженія его.



Фиг. 13.

вочный реостатъ, который одновременно служить и пусковымъ, представляетъ изъ себя бакъ съ растворомъ соды, въ который погружены электроды, присоединенные къ 3 фазамъ якоря (см. 13 фиг. и 7 фиг. *ASW*). Измѣняя степень погруженія пластинъ получаютъ разное сопротивленіе. Для охлажденія раствора имѣется въ немъ змѣевикъ, по которому циркулируетъ холодная вода. Для измѣненія положенія электродовъ, т. е. для измѣненія скольженія ротора, имѣются автоматическіе приборы. У *S. Sch.* для этого имѣется особое релэ.

У *A. E. G.* эта регулировка рѣшена очень просто и изящно. Имѣется трансформаторъ тока (см. 7 фиг. *SRTv*), идущаго къ мотору умформера.

Вторичная обмотка этого трансформатора приключена къ зажимамъ статора особаго маленькаго мотора, помѣщеннаго на верху реостата. Этотъ моторъ имѣетъ толстую статорную обмотку и коротко замкнутый якорь. На оси этого мотора имѣется балансиръ, къ одному концу котораго прикрѣплены пластины реостата, къ другому грузъ уравнивающий ихъ. Черезъ статоръ мотора во все время дѣйствія проходитъ токъ отъ трансформатора. Такимъ образомъ ось ротора находится подъ вліяніемъ трехъ вращающихся моментовъ, образуемыхъ: вѣсомъ электродовъ, ихъ противовѣсомъ и, наконецъ вращающимъ моментомъ самого мотора. При средней силѣ тока въ трехфазномъ моторѣ умформера эти три момента находятся въ равновѣсіи. Съ увеличеніемъ потребления тока вращающій моментъ вспомогательнаго мотора растетъ пропорціонально квадрату измѣненія главнаго тока и нарушаетъ существовавшее равновѣсіе трехъ моментовъ, вслѣдствіе чего электроды будутъ приподняты, скольженіе ротора увеличится и маховикъ будетъ принужденъ отдавать свою энергію до тѣхъ поръ, пока прежнее равновѣсіе трехъ моментовъ не будетъ восстановлено. Измѣненіемъ противовѣса балансира можно установить среднюю силу тока, заимствованную изъ сѣти. Погруженіе пластинъ достигается незначительнымъ отклоненіемъ якоря отъ его средняго положенія.

Работа преобразователя съ этимъ автоматическимъ регуляторомъ происходитъ слѣдующимъ образомъ. Лишь только 3-фазный моторъ преобразователя начинаетъ брать больше тока изъ цѣпи, вслѣдствіе большаго потребления работы подъемной машиной, тотчасъ же автоматически дѣйствующій аппаратъ увеличиваетъ сопротивление ротора, моторъ уменьшаетъ число оборотовъ и маховикъ отдаетъ живую силу, запасенную въ немъ, на работу пусковой динамо. Подъемъ конченъ, потребление работы 3-фазнымъ моторомъ падаетъ, скольженіе ротора автоматически уменьшается и токъ изъ цѣпи идетъ на увеличеніе скорости вращенія маховика, на накопленіе живой силы въ немъ.

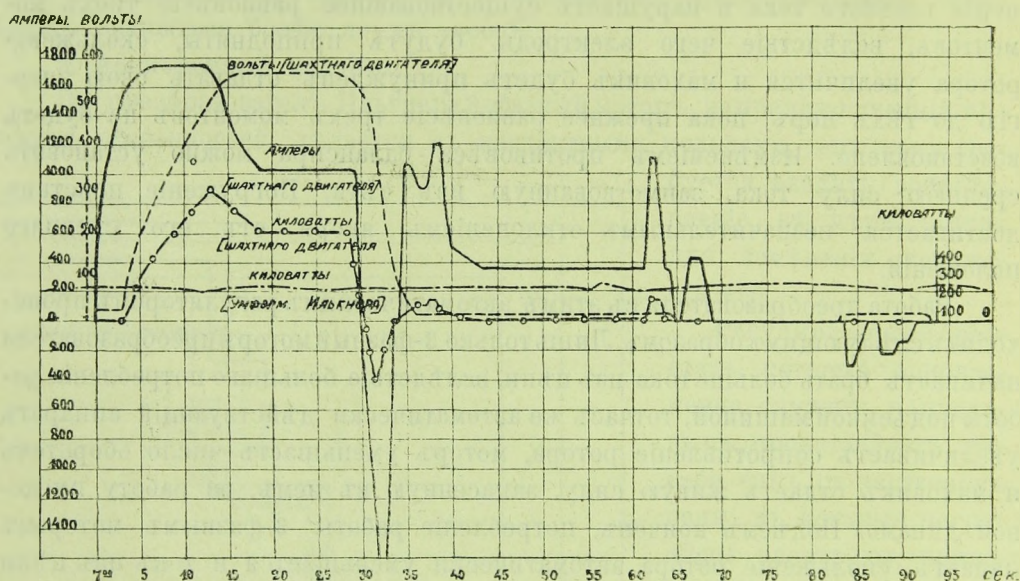
Діаграммы, снятыя при работѣ преобразователя Ильгнера и подъемной машины показываютъ, что рѣзкія колебанія въ работѣ подъемной машины вызываетъ лишь очень слабое колебаніе потребления энергіи преобразователя. На фиг. 14 дана діаграмма ¹⁾ работы шахтной машины Zollern II, на фиг. 15 дана діаграмма ²⁾ снятая на установкѣ преобразователя Ильгнера на копияхъ *Espérance et Bonne Fortune à Montegnée* (въ Бельгіи около Льежа), на которой нанесены ватты переменнаго тока и вольты и амперы постоянного тока. Между прочимъ въ этой установкѣ не имѣется никакого автоматическаго аппарата для регулировки скольженія ротора 3-фазнаго асинхроннаго мотора. Въ цѣпь ротора вставлено постоянное сопротивление, которое выбрано такъ, чтобы сила тока, заимствованная изъ цѣпи

¹⁾ Glückauf 1905, № 25.

²⁾ R. U. 1905, t. X, p. 35.

оставалась приблизительно постоянной. Съ увеличеніемъ нагрузки, вслѣдствіе сопротивленія введеннаго въ цѣпь ротора, скольженіе усиливается. При такомъ способѣ, конечно, потеря въ преобразователѣ (умформерѣ) больше, но инженеръ этой шахты говорилъ мнѣ, что по ихъ расчетамъ потеря эта за ночную смѣну равна всего только 1,5 фр. *KW* часъ имъ обходится около 2 сант.

Эта установка, одна изъ первыхъ по системѣ Ильгнера, имѣетъ нѣкоторыя особенности. Маховикъ въ преобразователѣ Ильгнера не можетъ быть отъединяемъ. Электродвигатель шахтнаго подъемника не имѣетъ добавочныхъ полюсовъ. Вслѣдствіе этого было очень сильное искреніе на коллекторѣ при работѣ; опытнымъ путемъ, замѣною однихъ щетокъ другими, имъ удалось добиться удовлетворительной работы коллектора.



Фиг. 14.

По діаграммамъ фиг. 14 и 15 можно судить, что скорости электродвигателей и работы мѣняются въ широкихъ предѣлахъ, между тѣмъ какъ это почти не отражается ни на цѣпи, ни на центральной станціи.

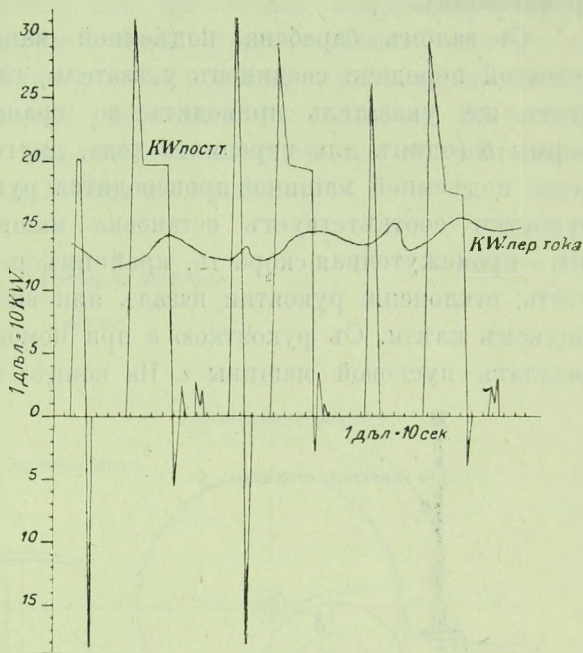
г. Генераторъ и моторъ постоянного тока.

Вольтажъ пусковой динамо *СА* долженъ мѣняться отъ нуля до максимума; возбужденіе электродвигателя подъемной машины тоже мѣняется, къ началу подъема оно должно быть всегда максимальнымъ, для того чтобы существовалъ наибольшій вращающій моментъ. Для достиженія максимальной скорости подъема, послѣ того какъ пусковая машина имѣетъ наибольшій вольтажъ, въ нѣкоторыхъ установкахъ ослабляютъ магнитное поле электродвигателя.

Такимъ образомъ работа шахтнаго мотора и пусковой динамо происходитъ въ очень тяжелыхъ условіяхъ для коммутациіи тока, поэтому

во всѣхъ теперешнихъ установкахъ, во избѣжаніе искренія, динамо дѣлаются съ добавочными полюсами.

Для возбужденія той или другой машины постоянного тока имѣется особая шунтовая машина-возбудитель (конечно, если цѣпь постоянного тока, то такая машина будетъ излишней). Эта машина-возбудитель приводится во вращеніе особымъ асинхроннымъ 3-фазнымъ электродвигателемъ или сидитъ на одномъ валу съ преобразователемъ Ильгнера, какъ это показано на фиг. 9, гдѣ она обозначена буквою *E*. При расположеніи машины-возбудителя отдѣльно отъ преобразователя (умформера) съ маховикомъ, какая-либо порча въ линіи 3-фазнаго тока влечетъ за собой остановку умформера для возбужденія. За отсутствіемъ постоянного тока въ



Фиг. 15.

индукторахъ пусковой динамо и подъемнаго мотора работа шахтной машины прекращается, обстоятельство особенно непріятное въ томъ случаѣ, когда подъемъ клѣти еще не оконченъ. Между тѣмъ, какъ при машинѣ-возбудителѣ, помѣщенной на одномъ валу съ преобразователемъ Ильгнера отсутствіе тока съ центральной станціи не помѣшаетъ не только докончить подъемъ, но и совершить ихъ нѣсколько, пользуясь живой силой маховика, потому что будетъ имѣться возбужденіе въ обоихъ динамо постоянного тока преобразователя Ильгнера, но недостатокъ здѣсь заключается въ необходимости особыхъ регуляторовъ для поддержанія постояннымъ вольтажа машины-возбудителя, такъ какъ иначе вольтажъ ея сильно колебался бы вслѣдствіе переменнаго числа оборотовъ умформера. Иногда устраняють такимъ образомъ, какъ это сдѣлано на шахтѣ Hermannschacht bei Eisleben ¹⁾, гдѣ имѣется особый преобразователь для возбужденія, въ случаѣ же перерыва тока въ цѣпи машинистъ можетъ включить запасную динамо, соединенную съ умформеромъ Ильгнера.

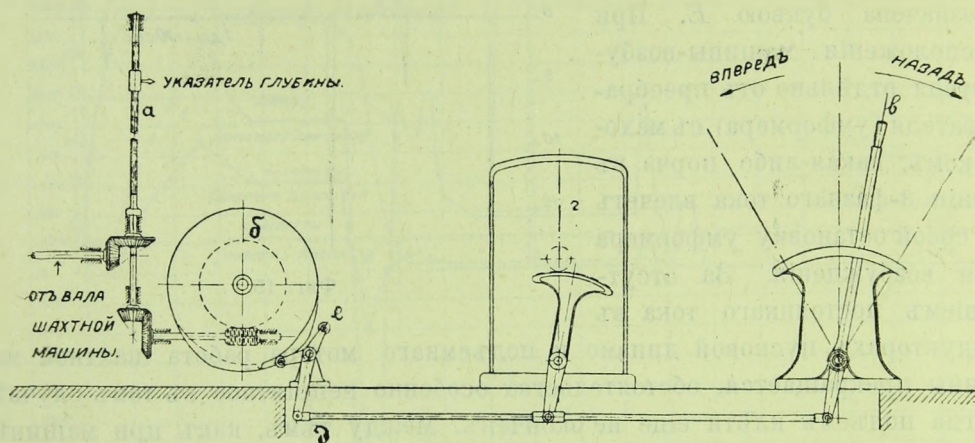
д. Управление подъемной машиной.

Въ заключеніе описанія системы Ильгнера нельзя не остановиться на аппаратахъ, обезпечивающихъ безопасность подъема. Совершенное

¹⁾ Glückauf, 1907, № 36 и 37, S. 1195.

ихъ устройство объясняется примѣненіемъ электрическаго тока, который болѣе чѣмъ какая либо другая энергія позволяетъ устраивать различныя автоматическія приспособленія, удовлетворяющія самымъ разнообразнымъ требованіямъ.

Съ валомъ барабана подъемной машины при помощи конической зубчатой передачи соединенъ указатель глубины подъема (см. 16 фиг.). Этотъ же указатель приводитъ во вращеніе два диска неправильной формы *б* (одинъ для передняго хода, другой—для задняго хода). Управление подъемной машиной производится рукояткой *в*. Среднему положенію рукоятки соотвѣтствуетъ остановка машины, промежуточному положенію—промежуточная скорость, крайнимъ положеніямъ—максимальная скорость; отклоненіе рукоятки назадъ или впередъ опредѣляетъ спускъ или подъемъ клѣти. Съ рукояткою *в* при помощи тяги соединенъ шунтовой реостатъ пусковой машины *г*. На концѣ тяги *д* находится раздвоенный



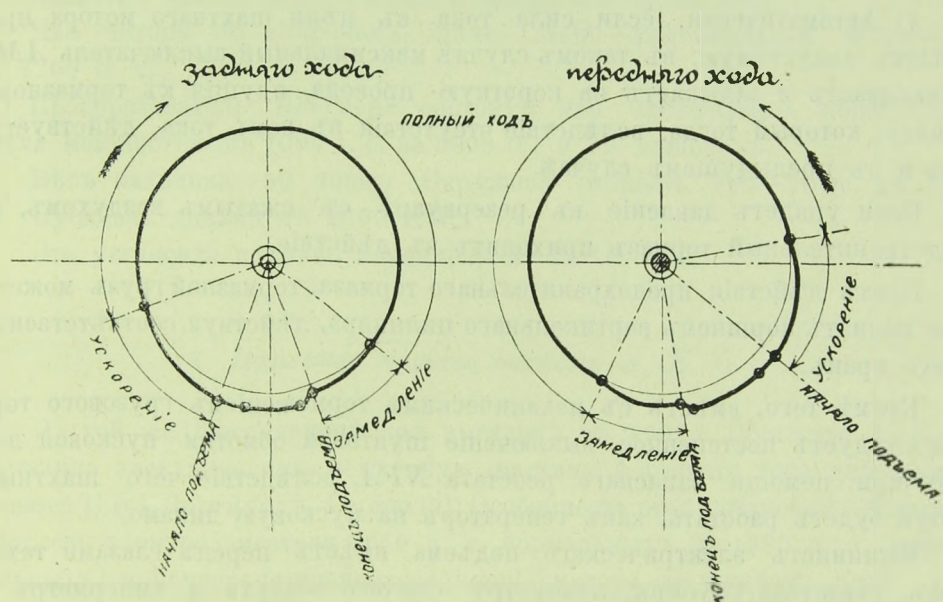
Фиг. 16.

рычагъ *е* I-го рода, одинъ изъ концовъ котораго упирается въ вышеупомянутый дискъ *б*. Форма диска опредѣляетъ положеніе рукоятки, такъ какъ дискъ соединенъ съ указателемъ глубины, то, подбирая форму диска, см. 17. фиг., можно для каждого положенія клѣти имѣть соотвѣтствующее отклоненіе рукоятки. Рычаги *е* устроены такъ, что мѣшаютъ рукояткѣ *в* быть отклоненною отъ средняго положенія дальше извѣстнаго предѣла, но ближе къ серединѣ она можетъ быть поставлена въ любой моментъ. Если машинистъ по невнимательности или другой причинѣ не остановитъ во время машины, то рукоятка *в* будетъ поставлена въ среднее положеніе. Это случится потому, что крайнему положенію клѣтей будетъ соотвѣтствовать такое положеніе диска, что онъ, упираясь своей выдающеюся частью на рычагъ *е*, отодвинетъ рукоятку *в* въ среднее положеніе. При спускѣ, подъемѣ людей, когда нужна уменьшенная скорость подъема, вставляется задвижка, которая не позволяетъ отклонять рукоятку дальше извѣстнаго положенія. Эта задвижка приводится въ дѣйствіе токомъ и управлять ею можетъ и стволовой и машинистъ подъемной машины.

При подъемной машинѣ имѣется тормазъ, который приводится въ дѣйствіе сжатымъ воздухомъ (тормазъ для маневровъ) и тяжестью груза (предохранительный тормазъ). Оба способа независимы другъ отъ друга.

Сжатый воздухъ получается отъ маленькаго компрессора, приводимаго въ дѣйствіе 3-фазнымъ моторомъ. Этотъ 3-фазный моторъ или работаетъ постоянно, или періодически. Въ первомъ случаѣ, по достиженіи предѣльнаго давленія, компрессоръ работаетъ въ холостую. Во второмъ случаѣ моторъ автоматически выключается и включается въ зависимости отъ давленія въ резервуарѣ для сжатого воздуха.

Эффектъ диска для



Фиг. 17.

Рукоятка тормазы для маневровъ и рукоятка для управленія машиной соединены между собою тягою, этимъ соединеніемъ достигается зависимость дѣйствій обѣихъ рукоятокъ: машинистъ не раньше можетъ пустить въ ходъ электродвигатель, чѣмъ будетъ освобожденъ тормазъ, такимъ образомъ избѣгается перегрузка мотора.

Кромѣ тормазы для маневровъ есть еще предохранительный тормазъ, который приводитъ въ дѣйствіе тѣ же тормазные колодки. Сущность этого тормазы заключается въ томъ, что грузъ, служащій для сжиманія тормазы, поддерживается въ поднятомъ состояніи поршнемъ вертикальнаго цилиндра съ сжатымъ воздухомъ. Дѣйствуя трехъ-ходовымъ краномъ, разъединяютъ вертикальный цилиндръ отъ резервуара съ сжатымъ воздухомъ и медленно выпускаютъ воздухъ изъ цилиндра, вслѣдствіе чего грузъ

опускается и производитъ постепенное торможение. Этотъ кранъ приводится въ дѣйствіе въ слѣдующихъ четырехъ случаяхъ:

1) Произвольно рукой машиниста, при помощи маленькой рукоятки, соединенной съ краномъ.

2) Автоматически, если клѣть проскочить выше; въ такомъ случаѣ указатель глубины сбрасываетъ маленькій грузъ, который открываетъ кранъ и выпускаетъ воздухъ.

3) Автоматически или произвольно при помощи тормазного магнита *ВМ*, см. 7 фиг., который при дефектѣ въ проводахъ индуктора шахтнаго мотора или при умышленномъ выключеніи рубильника въ цѣпи машины возбуждателя освобождаетъ вышеупомянутый маленькій грузъ, черезъ что приводится въ дѣйствіе грузовой тормазъ.

4) Автоматически, если сила тока въ цѣпи шахтнаго мотора превзойдетъ допустимую; въ такомъ случаѣ максимальный выключатель *АМА* выскакиваетъ и замыкаетъ на короткую провода, идущія къ тормазному магниту, который тогда, вслѣдствіе отсутствія въ немъ тока, дѣйствуетъ, какъ и въ предыдущемъ случаѣ.

Если упадетъ давленіе въ резервуарѣ съ сжатымъ воздухомъ, то предохранительный тормазъ приходитъ въ дѣйствіе.

Послѣ дѣйствія предохранительнаго тормазы, тормазной грузъ можетъ быть поднять поршнемъ вертикальнаго цилиндра, дѣйствуя соотвѣтственно на его кранъ.

Кромѣ того, вмѣстѣ съ механическимъ торможениемъ грузового тормазы слѣдуетъ постепенное выключеніе шунтовой обмотки пусковой динамо при помощи запаснаго реостата *NFA*, вслѣдствіе чего шахтный моторъ будетъ работать, какъ генераторъ на пусковую динамо.

Машинистъ электрическаго подъема имѣетъ передъ глазами тахографъ, указатель глубины, манометръ сжатого воздуха и амперметръ и вольтметръ постоянного тока. Большею частью имѣются отъ станціи къ преобразователю два кабеля, одинъ изъ нихъ служитъ запаснымъ.

Въ заключеніе описанія системы Ильгнера я приведу краткія данныя 2 установокъ шахтныхъ подъемныхъ машинъ по этой системѣ.

Первая установка по системѣ Ильгнера, какъ уже было упомянуто выше, была сдѣлана на шахтѣ Zollern II (Gelsenkirchener Bergwerks-Aktien-Gesellschaft) обществомъ Siemens-Schukert.

Восьмичасовая выдача равна—1350 тоннамъ.

Глубина шахты въ началѣ — 280 м., впослѣдствіи — 500 м., число вагончиковъ въ клѣти 6.

Полезный поднимаемый грузъ—4200 kg.

Максимальная скорость—20 м. въ сек.

Діаметръ шкива Кепе—6 м., діаметръ каната—45 mm.

Два мотора непосредственно соединены со шкивомъ Кепе.

Максимальная ихъ мощность—1000 л. с. (приблизительно). Шунтовой электродвигатель преобразователя Ильгнера въ 300 л. с., число оборотовъ его 350 въ минуту. Маховикъ діаметромъ въ 4 м., вѣсомъ въ 40 т., окружная скорость равна 73 м. въ сек.

Токъ со станціи постоянный въ 500 V.

Какъ второй примѣръ установки можно привести подъемную машину на шахтѣ Rhein-Elbe I того же горнопромышленнаго общества, что и шахта Zollern II.

Глубина шахты—сейчасъ 460 м., въ будущемъ 1.000 м.

Число вагончиковъ—восемь, съ полезнымъ грузомъ каждый—550 kg., всего при подъемѣ значить 4400 kg.

Максимальная скорость подъема груза—20 м. въ сек.

Діаметръ шкива Кепе—7 м., діаметръ каната 60 mm.

Два мотора по сторонамъ шкива Кепе—максимальной мощности оба 3200 л. с.

Преобразователь Ильгнера состоитъ изъ трехфазнаго электродвигателя мощностью въ 1000 л. с. на 5000 V. и 50 періодовъ.

Вѣсъ маховика—50 тоннъ. Окружная скорость его—90 м. въ сек.

Пусковая динамо въ 2600 KW.

Эта установка сдѣлана компанією А. Е. Г.

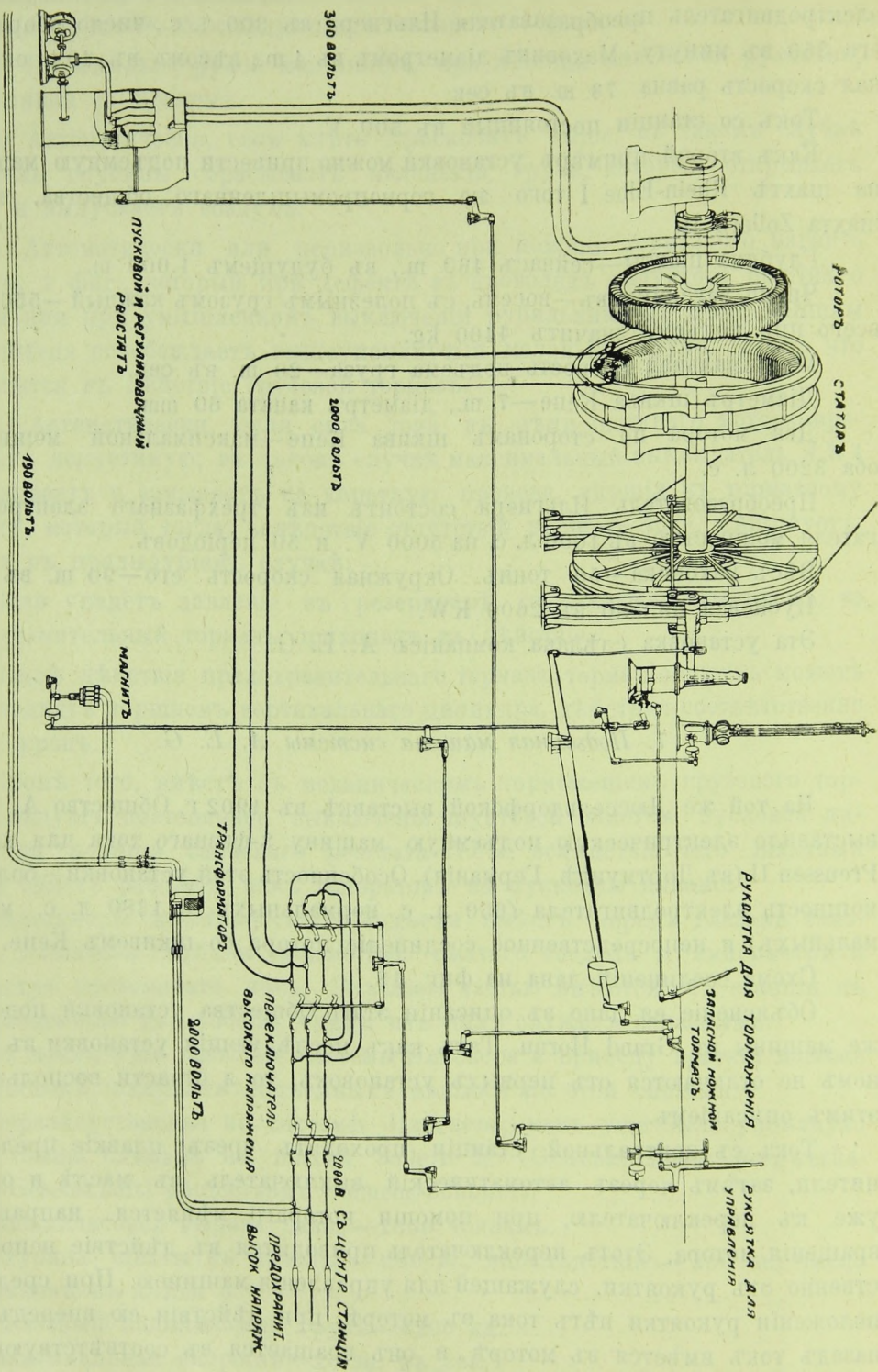
7. Подъемная машина системы А. Е. Г.

На той же Дюссельдорфской выставкѣ въ 1902 г. Общество А. Е. Г. выставило электрическую подъемную машину 3-фазнаго тока для шахты Preussen II (въ Дортмундѣ, Германія). Особенность этой установки—большая мощность электродвигателя (650 л. с. нормальныхъ и 1380 л. с. максимальныхъ) и непосредственное соединеніе мотора со шкивомъ Кепе.

Схема соединеній дана на фиг. 18.

Объясненіе ея дано въ описаніи этаго Общества установки подобной же машины въ Grand Hornu. Такъ какъ послѣдующія установки въ главномъ не отличаются отъ первыхъ установокъ, то я отчасти воспользуюсь этимъ описаніемъ.

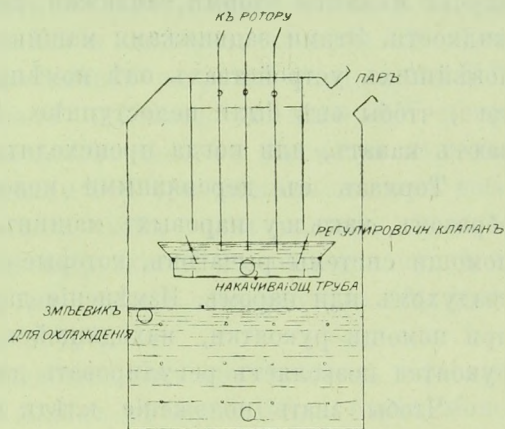
Токъ съ центральной станціи проходитъ чрезъ плавкіе предохранители, затѣмъ черезъ автоматическій выключатель въ маслѣ и оттуда уже къ переключателю, при помощи котораго мѣняется направленіе вращенія мотора. Этотъ переключатель приводится въ дѣйствіе непосредственно отъ рукоятки, служащей для управленія машиною. При среднемъ положеніи рукоятки нѣтъ тока въ моторѣ, при дѣйствіи ея впередъ или назадъ токъ имѣется въ моторѣ и онъ вращается въ соответствующемъ направленіи. Пускъ въ ходъ машины, также какъ и регулировка скорости, происходитъ при помощи жидкаго пускового реостата. Это осуществлено



Фиг. 18.

слѣдующимъ образомъ: провода отъ 3 фазъ ротора идутъ отъ контактныхъ колецъ къ желѣзнымъ электродамъ, подвѣшаннымъ на изоляторахъ въ желѣзномъ ящикѣ. На 19 фиг. данъ разрѣзъ подобнаго реостата. Растворъ соды циркулируетъ постоянно изъ нижняго резервуара въ верхній при помощи маленькаго центробѣжнаго насоса. Какъ только запирають задвижки, которыя находятся въ верхнемъ резервуарѣ, уровень раствора подымается въ послѣднемъ и токъ можетъ пройти между электродами,—такимъ образомъ происходитъ пускъ въ ходъ мотора. По мѣрѣ того какъ уровень раствора подымается, слѣдовательно электроды все болѣе и болѣе оказываются погруженными въ жидкость, сопротивление уменьшается и скорость мотора приближается къ максимальной скорости. Эта скорость достигнута въ тотъ моментъ, когда растворъ соды достигаетъ верхняго уровня. Въ нижнемъ резервуарѣ помѣщенъ змѣвикъ, въ которомъ постоянно циркулируетъ холодная вода, назначенная для охлажденія раствора соды.

Регулировочныя задвижки верхняго резервуара приводятся въ дѣйствіе тою же рукояткою, о которой уже было говорено выше и которая соединена съ переключателемъ. Когда рукоятка поставлена въ крайнее положеніе, то она можетъ быть свободно перемѣщена на извѣстный уголъ къ среднему положенію безъ того, чтобы переключатель послѣдовалъ



Фиг. 19.

занею въ этомъ движеніи. Этотъ уголъ перемѣщенія позволяетъ управлять задвижками и регулировать уровень жидкости въ резервуарѣ съ электродами и, какъ мы выше видѣли, регулировать скорость мотора. Только при положеніи рукоятки весьма близкомъ къ среднему, переключатель выключается и слѣдовательно токъ прерывается.

Нужно замѣтить, что поднятіе уровня раствора въ резервуарѣ съ электродами и какъ слѣдствіе этого увеличеніе скорости вращенія электродвигателей опредѣлено разъ навсегда работою маленькаго центробѣжнаго насоса, который беретъ растворъ изъ нижняго резервуара, служащаго для охлажденія, и накачиваетъ этотъ растворъ въ верхній резервуаръ съ электродами. Такимъ образомъ машинистъ не можетъ ни въ какомъ случаѣ уменьшить періодъ пуска въ ходъ, продолжительность котораго опредѣляется разъ навсегда во время установки подъемной машины, принимая во вниманіе ту перегрузку, которую моторъ можетъ выдержать. Эта особенность аппарата не позволяетъ перегружать моторъ больше того, на что онъ рассчитанъ. Вслѣдствіе того, что уровень жид-

кости подымается опредѣленнымъ образомъ, а слѣдовательно и скорость увеличивается постепенно, всякій рѣзкій пускъ мотора избѣгнуть. Итакъ движущіяся части машины работаютъ въ чрезвычайно благоприятныхъ условіяхъ и уничтоженіе толчковъ должно увеличить срокъ изнашиванія каната.

Для того, чтобы при отклоненіи рукоятки изъ средняго положенія моторъ начиналъ бы сейчасъ же работать, электроды погружены всегда нѣсколько въ растворъ. Тотчасъ же, какъ только моторъ находится подъ напряженіемъ, вслѣдствіе включенія переключателя, моторъ приходитъ во вращеніе.

Когда машина должна вращаться очень медленно подъ слабой нагрузкой, возможно, что начальная скорость, полученная, когда регулировочныя задвижки не были еще передвинуты, будетъ слишкомъ велика. Для этого случая имѣются вторыя задвижки, которыя опредѣляютъ нижній уровень жидкости. Этими задвижками машинистъ не долженъ пользоваться, и въ новѣйшихъ устройствахъ онѣ помѣщаются даже въ нижнемъ этажѣ, для того, чтобы онѣ были недоступны. Ими пользуются или когда осматриваютъ канатъ, или когда происходятъ работы въ самой шахтѣ.

Тормазъ съ деревянными колодками расположенъ аналогичнымъ образомъ, какъ и у паровыхъ машинъ. Тормазъ дѣйствуетъ на шкивъ при помощи системы рычаговъ, которые оказываются у поршня съ сжатымъ воздухомъ или паромъ. Измѣненіе давленія при торможеніи производится при помощи рукоятки, находящейся съ другой стороны машиниста; эта рукоятка позволяетъ регулировать давленіе пара или сжатого воздуха.

Чтобы знать положеніе клѣти въ шахтѣ во всякій моментъ, машинистъ имѣетъ передъ своими глазами вертикальный указатель глубины для обѣихъ клѣтей. Предохранительный аппаратъ противъ проскакиванія клѣти (*evite-molettes*) зависитъ отъ указателя глубины и приводитъ въ дѣйствіе тормазъ и выключаетъ переключатель лишь только клѣть подымется выше, чѣмъ полагается, надъ рудничнымъ дворомъ.

Для того чтобы моторъ останавливался автоматически, въ случаѣ неожиданнаго перерыва тока, имѣется электромагнитъ, который поддерживаетъ небольшой грузъ до тѣхъ поръ, пока въ катушкѣ имѣется токъ. Лишь только токъ по какой либо причинѣ прекращается, какъ электромагнитъ перестаетъ поддерживать этотъ грузъ, и тотъ своей тяжестью при помощи рычаговъ выключаетъ максимальный выключатель и приводитъ въ дѣйствіе тормазъ для сжатого воздуха.

Также машинистъ можетъ въ случаѣ необходимости остановить сразу машину педалью, которая выключаетъ автоматическій выключатель и освобождаетъ грузъ, дѣйствующій на колодки тормазовъ. Автоматъ выключается еще въ томъ случаѣ, если давленіе сжатого воздуха падетъ ниже извѣстнаго предѣла. Одновременно съ этимъ грузъ, поддерживаемый поршнемъ, вслѣдствіе уменьшеннаго давленія въ цилиндрѣ съ сжатымъ воздухомъ,

падаетъ, сжимаетъ колодки тормазы и тормозитъ подъемную машину. Кромѣ того имѣется еще приспособленіе, не показанное на 19 фиг., при помощи котораго рукоятка, служащая для управленія машины, приводится въ среднее положеніе и автоматъ выключается, если машинистъ не уменьшаетъ скорости къ концу подъема.

Передъ глазами машиниста, кромѣ указателя глубины, находятся еще указатель скорости подъема (тахографъ), амперметръ и вольтметръ.

Покончивъ съ объясненіемъ схемы, я приведу описаніе нѣсколькихъ шахтныхъ установокъ по системѣ А. Е. Г.

Первою большою шахтною установкою, гдѣ былъ примѣненъ непосредственно 3-фазный электродвигатель для подъемной машины, была установка на копи Preussen II ¹⁾.

Центральная станція этой копи состоитъ изъ трехъ альтернаторовъ, каждый нормальной мощности 440 KW съ перегрузкою до 736 KW, нормальная мощность всей станціи 1320 KW и максимальная 2200 KW. Токъ 3-фазный, число періодовъ — 25. Постоянная нагрузка станціи 280 KW. Мощность подъемнаго мотора вначалѣ доходить до 1450 KW и при работѣ 500 KW, нормальное число оборотовъ его—54. Несмотря на незначительную постоянную нагрузку станціи всѣ три машины должны работать изъ за шахтнаго подъема, тогда какъ одна машина была бы нагружена на $\frac{2}{3}$ работою постоянной нагрузки. И все-таки при пускѣ въ ходъ шахтнаго мотора, генераторы на станціи сбавляютъ на 9% число оборотовъ, а напряженіе падаетъ на 20% ²⁾.

Слѣдующія установки съ непосредственнымъ примѣненіемъ 3-фазнаго мотора были сдѣланы А. Е. Г. на копияхъ въ Grand Hornu близъ Монса (Бельгія ³⁾). Одна подъемная машина мощностью 940 л. с. максимальныхъ, работаетъ съ іюня 1904 г., другая—той же мощности стала работать черезъ нѣсколько мѣсяцевъ и третья — максимальной мощности 450 лоша. силъ, установлена въ концѣ 1906 г. Общая максимальная мощность всѣхъ трехъ подъемныхъ машинъ равна 2400 лоша. силъ.

Вотъ болѣе подробныя данныя для шахты VII.

Глубина шахты—710 м. (въ будущемъ 1000 м).

Часовая выдача — 65 тоннъ.

Число подъемовъ въ часъ — 25.

Выдача за одинъ подъемъ — 2600 kg. въ шести вагончикахъ.

Вѣсъ 3 этажной клѣти — 2200 kg.

6 вагончиковъ по 210 kg. — 1260 kg.

Диаметръ тѣла барабана — 1400 mm.

„ барабана съ наименьшею навивкою — 2400 mm.

¹⁾ Glückauf 1902, № 29, S. 700; Z. V. I. 1902, S. 1691, R. U. 1903, t. I. R. U. 1906, t. XV, p. 6.

²⁾ Glückauf 1904, № 22.

³⁾ R. U., 1904, t. VIII, p. 230. R. U., 1905, t. XI, p. 109. Glückauf 1904, № 22.

Діаметръ барабана съ наибольшою набивкою при 1000 м. глубины шахты — 7460 мм.

Число навивокъ каната для 1000 м. — 64.

Число оборотовъ въ минуту мотора — 44 (при синхронизмѣ), число полюсовъ — 60, нормальная мощность 500 лош. силъ, максимальная — 940 лош. силъ.

Максимальная скорость подъема 11 м. въ сек.

Канатъ плоскій, алойный, сѣченіемъ отъ 320×49 мм. до $215 \times 32,8$ мм.

На электрической станціи имѣются двѣ машины, одна изъ этихъ машинъ—двойной тендемъ—предназначена для работы въ теченіи недѣли, другая же машина—простой тендемъ—для работы по праздникамъ; машина—простой тендемъ представляетъ изъ себя ровно половину двойного тендема. Мощность большей машины 2680 лош. силъ, при перегрузкѣ можетъ дать 4180 л. силъ. Вотъ нѣкоторыя данныя этой машины. Число оборотовъ въ минуту 88. Машина состоитъ изъ двухъ горизонтальныхъ машинъ тендемъ, соединенныхъ общимъ валомъ. Потребленіе пара отъ 5,25 до 6,5 kg. въ зависимости отъ нагрузки. Діаметръ вала, на которомъ сидитъ индукторъ, равенъ 750 мм. Маховикомъ служитъ индукторъ, состоящій изъ четырехъ частей, который весь смонтированный вѣситъ 100.000 kg. Онъ отлитъ изъ чугуна, на ободѣ его находятся 32 катушки для намагничиванія, вѣсъ мѣди этихъ катушекъ 10.000 kg. Внутренній діаметръ станины 7 м. 30 см., ширина его 600 мм., въ статорѣ имѣется 384 паза, зазоръ равенъ 14 мм. Машина при холостомъ ходѣ поглощаетъ 210 лош. с. Постоянная работа на станціи равна приблизительно 1100 лош. силъ. Индукторъ-маховикъ меньшей машины вѣситъ 75 тоннъ и поглощаетъ при холостомъ ходѣ 100 лош. силъ.

Несмотря на такіе чрезвычайно тяжелые маховики существуютъ большія колебанія вольтажа и числа оборотовъ генераторовъ. При моемъ посѣщеніи этой копи, когда работала—одна только подъемная машина въ 940 лош. силъ максимальныхъ, я наблюдалъ измѣненіе числа перемѣнъ тока между сорока семью и сорока четырьмя и колебаніе вольтажа между 1250 и 1000 при среднихъ 1150 вольтъ.

Для маневровъ съ клѣтью (она въ три этажа) имѣются гидравлическія приспособленія.

Въ концѣ этого лѣта мнѣ также удалось видѣть копи Poirier близъ Charleroi (Бельгія), гдѣ компанія А. Е. G. оканчиваетъ электрическое оборудованіе шахтныхъ машинъ, примѣняя для этого непосредственно 3-фазный токъ. Работаетъ только электрическій подъемникъ на шахтѣ St. André, глубина которой сейчасъ 824 м. Два барабана—одинъ изъ нихъ передвижной; діаметръ барабана съ намотаннымъ канатомъ—5 м., діаметръ барабана со смотаннымъ канатомъ—3 м. Канатъ плоскій изъ стальныхъ проволокъ сѣченіемъ 160.18 кв. мм. Клѣть трехэтажная съ двумя вагончиками на этажъ.

На одномъ валу съ барабаномъ сидить роторъ 3-фазнаго мотора на 3000 V, мощность котораго нормальная равна 580 лош. силъ и максимальная 960 лош. силъ. Число оборотовъ въ минуту 44. Въ 10 часовъ поднимаютъ 600 тоннъ угля и камня. Работа идетъ въ двухъ горизонтахъ 824 м. и 600 м., скорость подъема угля 12 м. въ сек., людей 6 м. Тормазъ гидравлическій, 9,5 кг. давленіе.

Вначалѣ не было сдѣлано гидравлическихъ приспособленій для маневровъ съ клѣтью. Теперь же ихъ устанавливаютъ.

На вентиляціонной шахтѣ St Charles для подъема ставится 3-фазный моторъ въ 125 лош. силъ, съ перегрузкой въ 260 лош. силъ, 140 оборотовъ, приключается прямо къ цѣпи въ три тысячи вольтъ, имѣется простая передача съ двойными шевронными колесами, отношеніе какъ 6 : 1. Имѣется два тормоза сжатого воздуха, одинъ на оси мотора, другой — барабана. Установка электрической подъемной машины, подобной первой, для третьей шахты еще только начиналась. Электрическая станція имѣетъ два турбо альтернатора Brown Boveri, каждый въ 1800 лошадин. силъ, 1500 оборотовъ, 3000 вольтъ, $\cos \varphi = 0,85 - 0,9$. Для освѣщенія имѣются два преобразователя 3-фазнаго тока въ постоянный въ 450 V, мощностью каждый въ 125 лош. силъ; для освѣщенія примѣнена 3-хъ проводная система съ дѣлителемъ Доливо-Добровольскаго. Число оборотовъ турбины чрезвычайно мало мѣняется при пускѣ въ ходъ подъемника шахтной машины, но вольтажъ колеблется между 2750 и 3100, несмотря на то, что для поддержанія вольтажа постояннымъ примѣненъ регуляторъ Тирилля.

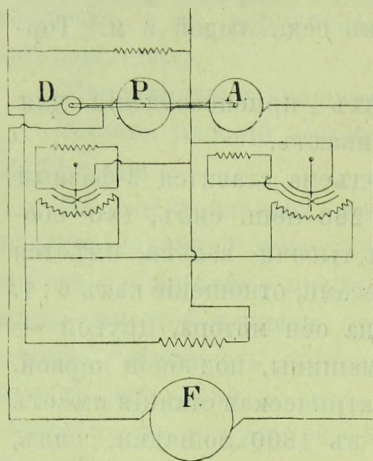
8. Система Lahmeyer'a ¹⁾.

Слѣдующей по времени системою съ маховикомъ для выравниванія нагрузокъ на станціи является система Lahmeyer'a & Co во Франкфуртѣ на Майнѣ. Управление шахтнымъ электродвигателемъ происходитъ при помощи вольтодобавочной машины, на одной оси съ ней сидитъ маховикъ, служащій буферомъ.

Насколько мнѣ извѣстно, система Lahmeyer'a была единственный только разъ примѣнена на шахтѣ въ Ligny-les-Aire (С. Франція). Нѣкоторыя данныя ея слѣдующія: Два мотора на одномъ валу со шкивомъ тренія (система Кепе). Мощность моторовъ въ началѣ подъема 510 л. с., во время подъема 300 л. с. Время подъема 60 сек., маневры—15 сек., максимальная скорость 8 м. въ сек. при 38 обор. въ мин. мотора; для подъема и спуска людей—4 м. въ сек. и число оборотовъ мотора 19 въ мин.; наименьшая скорость 0,25 м. въ сек. и $\frac{3}{4}$ оборота въ мин. мотора. Макси-

¹⁾ Les mines et la métallurgie à l'Exposition du Nord de la France (Arras 1904). Congrès international des Mines, de la Métallurgie... T. II, fascicule 2. La machine d'extraction électrique par M. Rouard.

мальная скорость маховика 80 м. въ сек., при наибольшемъ числѣ оборотовъ 500 въ мин., вѣсъ его 6,5 т. Схема системы Lahmeuerg'a дана на фиг. 20. Со станціи получается постоянный токъ напряженіемъ $E=500$ V.



Фиг. 20.

Имѣется моторъ постоянного тока P , на одномъ валу съ нимъ сидятъ маховикъ Y и пусковая машина A , включенная въ главную цѣпь шахтнаго мотора. Въ то время какъ послѣдній не работаетъ, напряжение динамо A включено навстрѣчу напряженію въ цѣпи. Пускъ въ ходъ и регулировка скорости совершается при помощи измѣненія магнитнаго поля динамо A . Вольтажъ динамо A можно мѣнять отъ $+500$ V. до -500 V. При этомъ вольтажъ у шахтнаго мотора будетъ колебаться отъ нуля до 1050 V. Перемѣна направленія шахтнаго мотора F совершается переключеніемъ въ главной цѣпи передъ нимъ и не представляетъ никакихъ затруд-

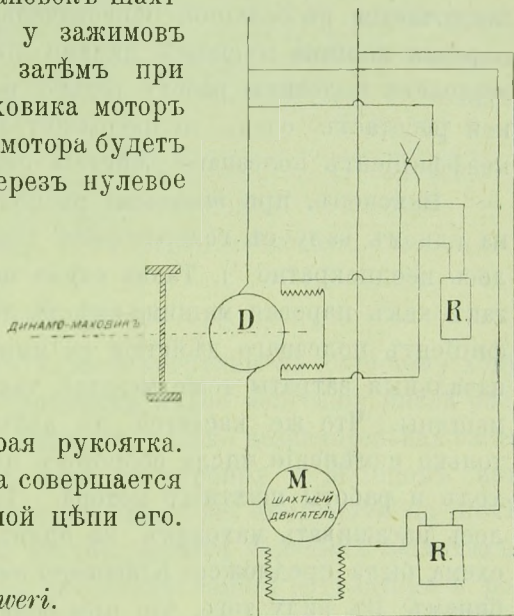
неній, такъ какъ происходитъ въ то время, когда нѣтъ тока въ немъ. Со станціи должна браться средняя нагрузка для подъема равная 275 л. с. Использование живой силы маховика происходитъ здѣсь слѣдующимъ образомъ. Въ цѣпи буфернаго мотора P на одной оси съ нимъ имѣется добавочная машина D , вольтажъ которой можно мѣнять отъ 0 до ± 113 . При отклоненіи силы тока въ цѣпи отъ средней силы автоматически измѣняется вольтажъ у машины D . Если требуется изъ цѣпи работа больше средней, то вольты добавочной машины вычитаются изъ вольтъ цѣпи и къ мотору P оказывается приложенною меньшая разность потенціаловъ, вслѣдствіе чего маховикъ начинаетъ сбавлять обороты и отдавать свою живую силу въ видѣ тока отъ мотора P . При остановкѣ шахтнаго мотора, когда изъ цѣпи ничего не требуется, вольты добавочной машины складываются съ вольтами цѣпи, къ мотору прикладывается большая разность потенціаловъ, онъ начинаетъ вращаться быстрее и маховикъ запасаетъ работу. Измѣненіе магнитнаго поля добавочной машины происходитъ при помощи особаго регулятора Thury, черезъ который проходитъ весь токъ въ цѣпи, идущій на работу этаго подъема. Этотъ регуляторъ мѣняетъ сопротивление въ шунтѣ добавочной машины, а также и направленіе тока въ немъ. Дѣйствіе регулятора настолько хорошо, что изъ цѣпи все время берется средняя сила тока.

Для управленія шахтнымъ моторомъ имѣется всего одна рукоятка, положеніе ея опредѣляетъ скорость мотора и направленіе вращенія.

Особенностью этой установки является помѣщеніе шахтнаго электромотора на самомъ копрѣ.

9. Система Creplet ¹⁾.

Разсматривая предыдущую систему, мы видимъ, что то работаетъ буферный моторъ, то работаетъ пусковая динамо, поэтому Creplet предложилъ свою систему, гдѣ имѣется всего только одна динамо съ маховикомъ (dynamo-volant), работающая то какъ динамо, то какъ моторъ. Схематичное изображеніе системы дано на 21 фиг. Управление совершается слѣдующимъ образомъ. Во время остановокъ шахтнаго мотора *M* напряжение сѣти и у зажимовъ динамо-маховика противоположны, затѣмъ при уменьшеніи возбужденія динамо-маховика моторъ начнетъ вращаться, полная скорость мотора будетъ достигнута, когда динамо, пройдя черезъ нулевое возбужденіе, будетъ возбуждена въ противоположномъ направленіи. Дѣйствуя обратно, замедляютъ и останавливаютъ моторъ *M*. Для перемѣны направленія вращенія шахтнаго мотора, измѣненія силы магнитнаго поля его, имѣется вторая рукоятка. Перемѣна вращенія шахтнаго мотора совершается переключеніемъ проводовъ въ главной цѣпи его.



Фиг. 21.

10. Система Brown & Boweri.

Къ концу 1908 г. было напечатано почти во всѣхъ специальныхъ техническихъ заграничныхъ журналахъ краткое сообщеніе фирмы Br. & B. о новой электрической шахтной машинѣ на шахтѣ Mauve der Heinitzgurbe in Beuten, Oberschleisien. Эта установка сдѣлана по системѣ, выработанной этой фирмою.

Прежде чѣмъ говорить объ этой системѣ, будетъ не лишнимъ указать на предложенія, которыя дѣлались раньше и которыя имѣютъ много общаго съ новой системой Brown & Boweri.

Схема Леонара даетъ хорошую и точную регулировку скорости вращенія мотора, пускъ въ ходъ электродвигателя безъ потерь и при этомъ она довольно проста. Понятно поэтому стремленіе воспользоваться схемой Леонара для шахтныхъ машинъ. Пусковая машина въ этой системѣ можетъ быть помѣщена трояко.

При первомъ расположеніи пусковая машина приводится во вращеніе моторомъ, который питается токомъ изъ цѣпи, но при этомъ неизбежны сильныя колебанія вольтажа на станціи и въ цѣпи, если въ системѣ

¹⁾ R. U. 1905, t. XI, p. 109.

нѣтъ выравнивающихъ приспособленій (тоже самое расположеніе, но съ маховикомъ и регуляторомъ скользящаго мотора преобразователя даетъ систему Ильгнера).

При *второмъ* расположеніи пусковая машина приводится въ движеніе на электрической станціи отдѣльною паровою машиною. Такая система имѣетъ удобство въ томъ, что совершенно отсутствуютъ какія бы то ни было колебанія вольтажа въ общей цѣпи, такъ какъ вполне понятно, что нужно имѣть особую цѣпь для пусковой динамо. Неудобство заключается въ большой первоначальной затратѣ капитала. Кромѣ того, паровая машина пусковой динамо должна все время вращаться, но совершаетъ полезную работу только періодически, а подъ полной нагрузкой работаетъ очень непродолжительное время; при такихъ условіяхъ коэффициентъ полезнаго дѣйствія паровой машины очень низокъ.

Наконецъ, при *третьемъ* расположеніи пусковая машина помѣщается на одномъ валу съ генераторомъ тока. Подобное расположеніе предлагалось неоднократно ¹⁾. Такая схема не имѣетъ неудобствъ второй схемы, такъ какъ паровая машина имѣетъ постоянную нагрузку и поэтому коэффициентъ полезнаго дѣйствія ея выше, чѣмъ во-второмъ случаѣ. Первоначальныя затраты тоже меньше, такъ какъ не требуется особой паровой машины. Что же касается до вольтажа въ цѣпи, то на него вліяетъ только измѣненіе числа оборотовъ паровой машины, вслѣдствіе пуска въ ходъ и работы шахтнаго мотора. Для выравниванія нагрузки предлагалось насаживать маховикъ на одинъ валъ съ пусковою машиною. Эта схема была предложена Краммергеромъ ²⁾ въ примѣненіи къ паровымъ турбинамъ. Въ виду того, что при большомъ числѣ оборотовъ турбинъ маховикъ долженъ обладать большою окружною скоростью, масса маховика можетъ быть не велика и потери въ подшипникахъ незначительны. Для прочности предлагалось сдѣлать маховикъ изъ отдѣльныхъ желѣзныхъ листовъ ³⁾.

Но оказывается, что при паровыхъ турбинахъ употребленіе маховика совершенно излишне. Для того, чтобы понять это, нужно обратиться къ опытамъ, произведеннымъ съ паровыми турбинами.

Въ 1902 г. были произведены опыты ⁴⁾ регулируемости 300 КВ турбины Парсонса фирмы Br. & W. Кривыя, полученныя на опытѣ, воспроизведены на фиг. 22. Изъ нихъ видно, что при внезапной нагрузкѣ колебанія въ оборотахъ равнялись 1% и продолжались всего 3,5 секунды.

Испытаніе турбины той же фирмы на центральной станціи на копяхъ Dahlbusch показали ⁵⁾, что при внезапномъ выключеніи полной нагрузки

¹⁾ Е. Т. З. 1904, Н. 38, S. 827.

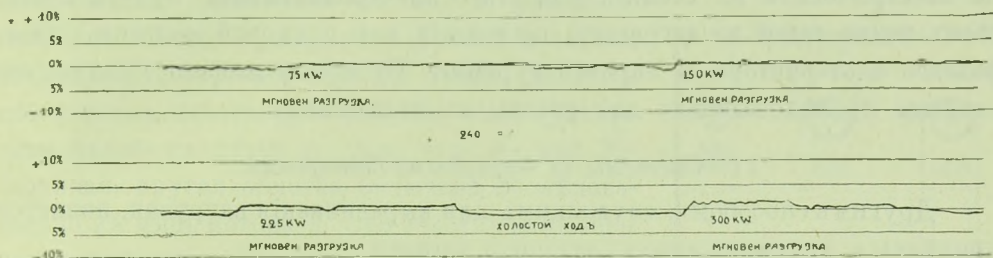
²⁾ Е. Т. З. 1907, Н. 17, S. 423.

³⁾ Такой маховикъ вѣсомъ въ 1 тонну былъ сдѣланъ уже разъ Общ. Union. Е. Т. З. 1903, Н. 14, S. 261.

⁴⁾ Z. V. I. 1902, № 31, S. 1169.

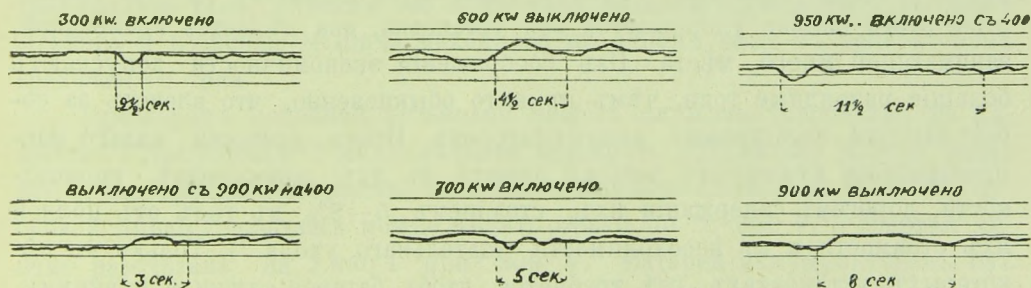
⁵⁾ Glückauf 1905, № 8, S. 233.

съ 900 KW на *O* конечное колебаніе въ числѣ оборотовъ было въ 1,5% и продолжалось только 8 секундъ. При включеніи нагрузки (съ *O* на 700 KW) колебаніе въ числѣ оборотовъ равнялось 1% и продолжительность колебаній была самое большее (см. 23 фиг.) 11,5 сек., между тѣмъ какъ въ опытахъ на центральной станціи копи Grand Hornu при снятіи всей нагрузки скорость паровой машины увеличивается на 6% и черезъ 20 сек. окончательное измѣненіе составляетъ 3%.



Фиг. 22.

Итакъ, внезапный переходъ отъ полной нагрузки къ холостому ходу и обратно вызываетъ въ паровыхъ турбинахъ малое колебаніе числа оборотовъ. Это можетъ быть объяснено тѣмъ, что только незначительная часть секунды протекаетъ между входомъ пара въ турбину и выходомъ изъ нея. Вслѣдствіе этого дѣйствіе регулятора сейчасъ же отзывается на числѣ оборотовъ турбины, чего не имѣется въ поршневыхъ паровыхъ машинахъ. Кромѣ того, громадную роль играетъ устройство самого регулятора, и результаты опытовъ съ турбинами Вг. & В. могутъ быть объяснены въ значительной степени конструкціей регулятора этой фирмы.



Фиг. 23.

Система Вг. & В., осуществленная на шахтѣ Maube, представляетъ третій случай расположенія пусковой динамо. Двигателемъ является паровая турбина, на валу ея сидятъ генераторъ 3-фазнаго тока и пусковая машина, маховикъ *отсутствуетъ*.

Вотъ нѣкоторыя данныя этой установки (по свѣдѣніямъ фирмы):

Глубина шахты—770 м.

Полезный грузъ—7.200 кг.

Скорость подъема людей—10 м.

Часовая выдача—230 т.

Диаметръ шкива Кепе—8.000 мм.

Электродвигатель при шахтной подъемной машинѣ сейчасъ поставленъ только на половину полезнаго груза, въ будущемъ для полной выдачи будетъ поставленъ съ другой стороны шкива электродвигатель, подобный первому. Такимъ образомъ, мощность подъемной машины будетъ удвоена. На электрической же станціи для этого электродвигателя будетъ поставленъ точно такой же агрегатъ, состоящій изъ пусковой машины, трехфазнаго альтернатора и паровой турбины. Пусковые динамо будутъ соединены послѣдовательно для работы на подъемникъ.

11. Системы съ буферными батареями.

Другимъ способомъ, служащимъ для выравниванія нагрузки, является примѣненіе буферной аккумуляторной батареи.

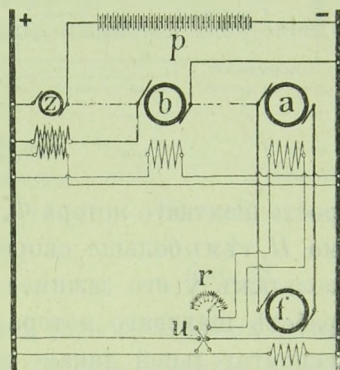
Насколько буферныя батареи являются распространенными въ трамвайныхъ установкахъ, настолько онѣ мало примѣняются въ шахтныхъ установкахъ. Причины этого лежатъ въ условіи работы аккумуляторной батареи. Емкость аккумуляторной батареи, выражаемая въ амперъ-часахъ, можетъ быть очень не велика, такъ какъ небольшой относительно разрядный токъ требуется въ теченіе 20—25 секундъ, а сильный разрядъ происходитъ какихъ-нибудь 10 секундъ, соответствующихъ ускоренію въ подъемѣ, въ остальное-же время батарея можетъ быть заряжаема. Но существующіе аккумуляторы не позволяютъ имѣть полный разрядъ въ такой короткій промежутокъ времени, поэтому, чтобы получить необходимое число амперъ за этотъ промежутокъ времени, нужно брать аккумуляторы съ гораздо большею емкостью, чѣмъ это вызывается условіями работы. Вслѣдствіе этого сильно удорожается вся установка, она дѣлается громоздкой, занимающей много мѣста. Изъ соображеній экономичности допускаютъ большіе разрядные токи, чѣмъ принято обыкновенно, что влечетъ за собою быстрое изнашиваніе аккумуляторовъ. Итакъ, причины малаго распространенія буферныхъ батарей лежатъ въ ихъ дороговизнѣ, громоздкости, дорогомъ содержаніи ихъ, стоящемъ 5—8% въ годъ отъ полной ихъ стоимости и въ необходимости тщательнаго ухода ¹⁾. Только въ нѣкоторыхъ установкахъ, гдѣ требуется, чтобъ батарея служила и аккумуляторомъ энергіи на продолжительное время, тамъ она находитъ себѣ примѣненіе. Такіе случаи имѣются иногда на станціяхъ съ гидравлическими двигателями, а также на тѣхъ рудникахъ, гдѣ добыча сильно колеблется въ зависимости отъ временъ года или условій выработокъ. Послѣднія условія имѣются въ соляныхъ кояхъ и желѣзныхъ рудникахъ.

Въ примѣненіи буферныхъ батарей на горнозаводскихъ электрическихъ станціяхъ нужно различать нѣсколько способовъ ихъ примѣненія.

¹⁾ Е. Т. Z. 1903, Н. 14, S. 261.

Первый случай—станція постоянного тока; это самый простой случай примѣненія буферной батареи. Особенностью этихъ установокъ является устройство тѣхъ или иныхъ приспособленій, измѣняющихъ вольтажъ у батарей въ зависимости отъ силы тока въ цѣпи, чтобы генераторъ давалъ среднюю силу тока ¹⁾; такая установка имѣется на шахтѣ Ottilia въ Clausthal'ѣ ²⁾. Схема ея дана на фиг. 24.

Пускъ и работа мотора происходитъ по схемѣ Леонара. На одномъ валу сидятъ: добавочная машина *z*, моторъ *b*, пусковая динамо *a*; для регулировки вольтажа у батарей примѣненъ способъ Pirani. Добавочная машина имѣетъ двѣ обмотки: одна приключена прямо къ цѣпи и сила тока въ ней постоянная, другая обмотка включена послѣдовательно въ цѣпь мотора *b*. Эти обмотки включены навстрѣчу другъ къ другу. Если шахтный моторъ не работаетъ, то дѣйствуетъ только первая обмотка и вольты добавочной машины складываются съ вольтами въ цѣпи и батарея заряжается. Когда шахтный моторъ начинаетъ работать, то магнитное поле, создаваемое второю обмоткою, будетъ сначала ослаблять первое магнитное поле и при сильномъ токѣ въ моторѣ *b* полярность машины *z* будетъ измѣнена. Вольты добавочной машины будутъ вычитаться изъ вольтъ цѣпи и батарея аккумуляторовъ дастъ наибольшій разрядный токъ. Дѣйствіе этихъ обмотокъ такъ рассчитано, чтобы моторъ *b* бралъ среднюю силу тока изъ цѣпи.



Фиг. 24.

Другой случай примѣненія буферной батареи—это когда станція трехфазнаго тока; дѣйствіе же подъемной машины происходитъ по схемѣ Леонара и пусковая машина находится на одномъ валу съ генераторомъ трехфазнаго тока.

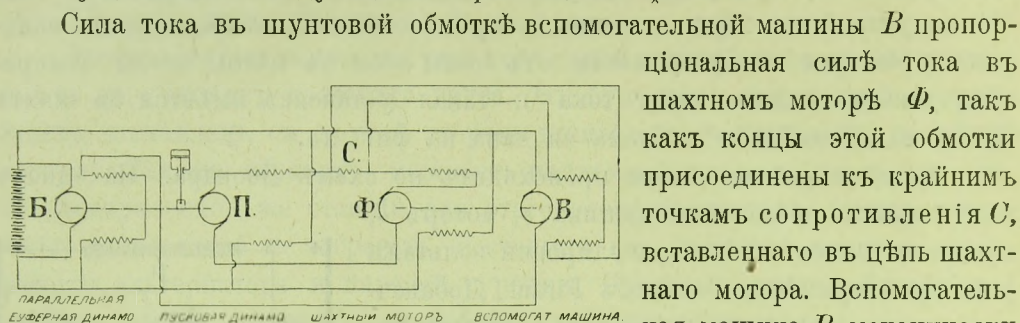
Примѣромъ подобной установки можетъ служить устройство на Kaliwerke Friedrichshall ³⁾. Максимальная мощность подъемнаго мотора равна 830 л. с., средняя мощность, заимствованная изъ цѣпи, 198 л. с. Въ пусковой динамо вольтажъ можно мѣнять отъ 0 до ± 500 V. Буферная динамо рассчитана на 1.030 A при 500 V. Батарея аккумуляторовъ изъ 236 элементовъ при разрядной силѣ тока въ 1.045 амперъ. Такъ какъ въ этомъ устройствѣ примѣнена схема Леонара, то по однимъ амперамъ пусковой динамо нельзя судить объ измѣненіи мощности въ данный моментъ. Слѣдовательно, для правильнаго дѣйствія батареи аккумуляторовъ измѣненіе ея вольтажа должно происходить какъ результатъ взаимодейій-

¹⁾ Arnold, Gleichstrommaschinen, T. II. S. 505.

²⁾ Glückauf, 1907, № 22.

³⁾ E. Kr. B. 1903, № 24, S. 477. Glückauf, 1909 № 8, S. 252.

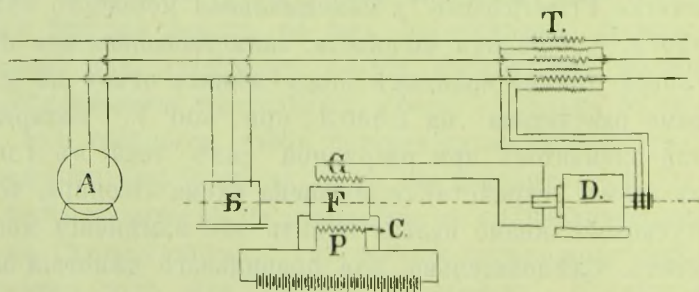
ствія силы тока въ пусковой динамо *П* и ея вольтажа. Говоря вкратцѣ, это осуществлено слѣдующимъ образомъ, см. фиг. 25.



Фиг. 25.

Сила тока въ шунтовой обмоткѣ вспомогательной машины *В* пропорциональна силѣ тока въ шахтномъ моторѣ *Ф*, такъ какъ концы этой обмотки присоединены къ крайнимъ точкамъ сопротивленія *С*, вставленнаго въ цѣль шахтнаго мотора. Вспомогательная машина *В* механически соединена съ шахтнымъ моторомъ *Ф*. Чѣмъ больше скорость шахтнаго мотора *Ф*, т. е. напряженіе у зажимовъ его и пусковой динамо *П*, тѣмъ больше скорость вспомогательнаго мотора *В*, а слѣдовательно и вольтажъ у его зажимовъ, т. е. измѣненіе вольтажа его пропорціонально работѣ шахтнаго мотора или, что все равно, пусковой динамо *П*. Якорь вспомогательной динамо включенъ послѣдовательно въ шунтовую обмотку буферной динамо *Б*, шунтовая же обмотка ея присоединена къ зажимамъ аккумуляторной батареи. Такъ какъ напряженіе вспомогательной машины *В* противодѣйствуетъ напряженію аккумуляторовъ, то при сильной нагрузкѣ поле буферной динамо будетъ ослабляться и батарея будетъ разряжаться, заставляя работать буферную машину *Б* какъ моторъ. Такимъ образомъ, дѣйствіе буферной динамо достигнуто безъ всякихъ релѣ и паровая машина работает при нѣкоторой средней нагрузкѣ.

Наконецъ, третій случай, когда станція трехъ-фазнаго тока и шахтный моторъ трехъ-фазнаго тока; такихъ установокъ имѣется нѣсколько. Одна изъ нихъ сдѣлана на рудникѣ *Konstantin, bei Dortmund* для регулировки вольтажа у батареи поставлена машина съ регуляторомъ *Tirill'a* ¹⁾. Другимъ примѣромъ чисто трехъ-фазнаго устройства можетъ служить установка *Carlsfund in Gross-Rhüden* ²⁾. Оригинальнымъ въ этой установкѣ является примѣненіе одноякорнаго преобразователя (умформера) *Даниельсона*.



Фиг. 26.

Какъ видно изъ фиг. 26, на одномъ валу имѣются трехъ-фазный генераторъ *Г* мощ-

¹⁾ Е. Т. З. 1906. Н. 13. С. 324.

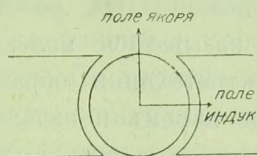
²⁾ Е. Т. З. 1906. Н. 45, С. 1045.

ностью въ 35 *КВ*, буферный моторъ *F* и вспомогательная динамо *D*. Динамо *D* питается отъ трансформатора *T*, черезъ первичную обмотку котораго проходитъ весь токъ цѣпи. Особенностью этого умформера *D* является расположеніе индукторовъ, которые сдвинуты на 90° противъ того, если бы онъ былъ синхроннымъ двигателемъ для этой трехъ-фазной цѣпи. Въ обыкновенномъ умформерѣ имѣется расположеніе магнитныхъ полей показанное на фиг. 27.

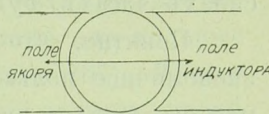
Здѣсь же имѣется иное, показанное на фиг. 28:

Вслѣдствіе этого въ зависимости отъ поля якоря мѣняется полярность постояннаго тока умформера *D*.

Буферный моторъ *F* имѣетъ двѣ обмотки на индукторахъ: одну *P* отъ батареи аккумуляторовъ, другую *G* отъ умформера со стороны постояннаго тока. При этомъ послѣдняя



Фиг. 27.



Фиг. 28.

обмотка направлена противъ первой. При усиленіи тока въ главной цѣпи магнитное поле буфернаго мотора ослабляется, буферная батарея посылаетъ токъ въ моторъ и машина *B* работаетъ какъ генераторъ трехфазнаго тока. Наоборотъ, во время слабаго потребленія тока напряжение мотора повышается, онъ работаетъ какъ генераторъ, заряжаетъ батарею аккумуляторовъ и машина *B* работаетъ какъ синхронный моторъ, беря токъ изъ цѣпи. Такимъ образомъ достигается равномерное потребленіе тока въ цѣпи¹⁾.

Кромѣ описанныхъ системъ для электрическихъ подъемныхъ машинъ были предложены другіе, которые по тѣмъ или другимъ причинамъ не нашли практическаго примѣненія; къ числу такихъ относится каскадное соединеніе моторовъ, переменная частота, переменное число полюсовъ. За послѣднее время Гейландъ (Heyland²⁾), Крамеръ (Kramer³⁾) и фирма Westinghouse⁴⁾ предложили новыя системы электрическихъ подъемныхъ машинъ; новысказывать объ этихъ системахъ сужденіе еще преждевременно.

IV. Сравненіе электрическихъ и паровыхъ подъемныхъ машинъ.

Послѣ ознакомленія съ различными системами электрическихъ подъемныхъ машинъ можно перейти къ сравненію электрическихъ и паровыхъ шахтныхъ подъемныхъ машинъ и къ выясненію причинъ, вызвавшихъ такое широкое распространеніе электрическихъ подъемныхъ машинъ.

¹⁾ О буферныхъ батареяхъ при переменномъ токѣ смотри Е. Т. З. 1909, Н. 5, S. 102.

²⁾ Е. Т. З. 1908, Н. 14, S. 353; Н. 15, S. 388; Н. 28, S. 682; Н. 47, S. 1119.

³⁾ Е. Т. З. 1908, Н. 31, S. 734.

⁴⁾ La lumière électrique 1908, № 18, p. 92.

Прежнія паровыя шахтныя машины ¹⁾ потребляли до 50 kg. пара въ часы интенсивной работы и до 100 даже до 200 kg. при маломъ числѣ подъемовъ на полезную лошадиную силу въ часъ, измѣряемую по количеству поднятаго угля (нѣмцы называютъ ее шахта-лошадь-часъ — *Schacht pferdstunde*, мы же въ дальнѣйшемъ будемъ просто говорить о полезной лошадиной силѣ въ часъ, подобно французамъ, которые говорятъ о расходѣ пара *par cheval et par heure utile*).

Подъ полезною работою понимается работа, необходимая для того, чтобы поднять данное количество угля съ данной глубины, не принимая во вниманіе никакихъ потерь. Эта работа, выраженная въ лошадиныхъ силахъ часахъ, будетъ называться полезною лошадиною силою въ часъ.

Понятно, что электротехники обратили свое вниманіе на такое не экономичное пользованіе паромъ и начали стремиться примѣнять электромоторы, которые работаютъ съ такимъ высокимъ коэффициентомъ полезнаго дѣйствія. Отчасти конкуренція электричества, отчасти болѣе бережливое пользованіе углемъ на шахтахъ заставили заводчиковъ совершенствовать паровыя шахтныя машины. Употребленіе компаундъ машины понизило потребленіе пара до 26—30 kg. ²⁾ Улучшеніе парораспредѣленія въ сдвоенныхъ машинахъ однократнаго расширенія понизило—до 23,5 kg. ³⁾, подключение къ общей конденсаціи, широкое использование расширенія пара понизили потребленіе его до 19,5 kg. ⁴⁾, усовершенствованіемъ парораспредѣленія достигли расхода пара въ сдвоенныхъ машинахъ при конденсаціи въ 19,5 kg. ⁵⁾ Въ современныхъ же сдвоенныхъ тендемахъ машинахъ ⁶⁾ расходъ пара при 5-ти часовой работѣ выражается числомъ въ 11,73 kg. Чтобы получить среднее число за сутки нужно прибавить около 15%, итого расходъ на полезную лошадиную силу въ часъ будетъ равенъ 13,5 kg. Что же касается до расхода пара въ электрическихъ шахтныхъ машинахъ, то здѣсь нужно принимать во вниманіе систему ихъ.

По опытамъ, произведеннымъ на шахтѣ Zollern ⁷⁾ II расходъ пара на полезную лошадиную силу въ часъ электрической шахтной машины равнялся 11,787 kg. въ часы большой выдачи, въ среднемъ же за сутки 14,226 kg. при расходѣ 6,25 kg. пара на 1 л. с. Итакъ, расходъ пара въ электрической подъемной машинѣ по системѣ Ильгнера и въ современной паровой подъемной машинѣ долженъ считаться одинаковымъ, но нужно принять во вниманіе, что количество топлива, затраченнаго въ обоихъ случаяхъ для получения одного kg. пара будетъ разное. При равномерной нагрузкѣ паровыхъ

¹⁾ Справочная книга... проф. И. А. Тиме. 28 стр.

²⁾ Z. V. I. 1901, № 39, S. 1398.

³⁾ Glückauf, 1902, № 16, S. 345.

⁴⁾ Glückauf 1903, № 7, S. 152; № 16, S. 361.

⁵⁾ Glückauf 1906, № 19 и 20, S. 632.

⁶⁾ Z. V. I. 1907, S. 77; Glückauf 1907, № 2, S. 33.

⁷⁾ Glückauf 1905, № 25, S. 781.

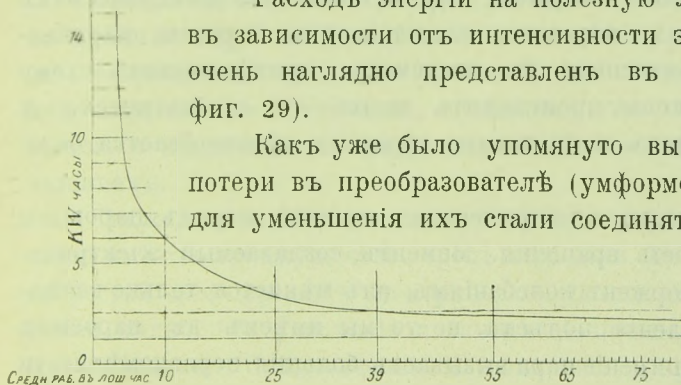
котловъ ихъ использование будетъ лучше и на каждый kg. пара потребуется меньше угля, чѣмъ при паровыхъ подъемныхъ машинахъ, гдѣ потребление пара периодически.

Для опредѣленія степени совершенства подъемныхъ электрическихъ машинъ важно знать потребление KW часовъ на одну полезную лошадиную силу въ часъ. При этомъ нужно различать расходъ, измѣренный при нѣсколькихъ быстро слѣдующихъ подъемахъ и расходъ за круглыя сутки. Какъ при паровыхъ машинахъ, такъ и при электрическихъ подъемныхъ, разница получается громадная. Въ первыхъ большія потери получаютъ въ трубопроводахъ, паровой рубашкѣ, въ конденсаторахъ. По даннымъ проф. И. А. Тиме ¹⁾, потери пара въ длинныхъ паропроводахъ вслѣдствіе конденсациі достигаютъ до 30—40%. По другимъ авторамъ онъ не ниже 10—15%, а нѣкоторые авторы, какъ минимумъ, считаютъ 20%. Во-вторыхъ—при системахъ съ маховикомъ приходится большіи потери—на холостой ходъ умформера.

На шахтѣ Zollern II среднее потребление за 8 час. интенсивной работы было 1,395 KW часовъ на полезную л. силу въ часъ. Среднее же за сутки—1,66 KW час. На шахтѣ Hermann bei Eisleben среднее потребление, измѣренное за полгода, было 1,55 KW час. ²⁾ на полезную лошадиную силу въ часъ. На шахтѣ Wintershall средній расходъ за возмичасовую смѣну равнялся 1,44 KW часа ³⁾.

На основаніи этихъ и другихъ опытныхъ чиселъ средній коэффициентъ полезнаго дѣйствія шахтнаго электрическаго подъемника по системѣ Ильгнера равняется 0,5, причемъ потери распределяются приблизительно слѣдующимъ образомъ: 13% въ самомъ подъемѣ, 10% въ шахтномъ моторѣ, 27% въ умформерѣ.

Расходъ энергіи на полезную лошадиную силу въ часъ въ зависимости отъ интенсивности эксплуатаціи можетъ быть очень наглядно представленъ въ видѣ гиперболы ⁴⁾ (см. фиг. 29).



Фиг. 29.

Какъ уже было упомянуто выше, вслѣдствіе того, что потери въ преобразователѣ (умформерѣ) очень значительны, для уменьшенія ихъ стали соединять маховикъ съ умформеромъ разъемною муфтою. Наночь, въ воскресенье и праздники отцѣпляютъ маховикъ и умформеръ вращается безъ него. Конечно,

подъемъ въ этомъ случаѣ совершается съ уменьшенной скоростью.

¹⁾ Справочная книга... проф. И. А. Тиме. 51 стр.

²⁾ Glückauf, 1907, № 36—37, S. 1195.

³⁾ Glückauf, 1906, № 30, S. 965.

⁴⁾ R. U., 1905, t. XI, p. 35.

Изъ другихъ системъ относительно подробное изслѣдованіе имѣется для трехфазной установки на шахтѣ Preussen II, по системѣ А. Е. Г., гдѣ былъ опредѣленъ расходъ энергіи и пара ¹⁾). Путемъ вычисленій расходъ пара былъ найденъ равнымъ 19 kg. на полезную лошадиную силу въ часъ. Такой большой расходъ можетъ быть объясненъ какъ неполнымъ использованием подъемника, такъ и тѣмъ, что электрическая станція не была предназначена для этой работы. Расходъ пара для системъ Ламейера и Крепле былъ приведенъ уже выше, примѣненіе буферныхъ батарей для горнозаводскихъ установокъ довольно рѣдкій случай. Для системы Brown Boveri нѣтъ еще опубликованныхъ цифръ.

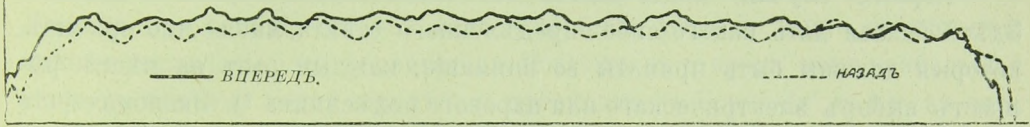
Расходы пара, приведенные сейчасъ, не могутъ служить вѣрнымъ показателемъ экономичности машинъ. Дѣло въ томъ, что при паровыхъ машинахъ расходъ пара зависитъ отъ обученности и вниманія машиниста у подъема. Числа расхода пара получены были при непродолжительныхъ опытахъ (самое большое 5 часовъ), у машины были опытные машинисты, вниманіе которыхъ было исключительно напряжено. При обычныхъ же условіяхъ машинисты для управленія машиной пользуются дроссельнымъ клапаномъ, работаютъ почти безъ расширенія пара, затѣмъ прекращаютъ впускъ пара почти передъ самымъ концомъ подъема и сейчасъ же пускаютъ въ ходъ тормазъ. При этихъ условіяхъ расходъ пара долженъ быть выше показаннаго. Между тѣмъ какъ въ электрическихъ машинахъ опытность машиниста не имѣетъ значенія для расхода энергіи: скорость пуска, подъема, замедленія регулируется часто вполне автоматически. Поэтому, если бы можно было для паровыхъ подъемныхъ машинъ продолжить опытъ полгода, какъ это было сдѣлано для электрическихъ, то большая экономичность послѣднихъ въ расходованіи энергіи, вѣроятно, должна была бы выступить. Вообще важнымъ преимуществомъ электрическихъ подъемныхъ машинъ передъ паровыми является ихъ хорошая управляемость, особенно безукоризненная въ системахъ, примѣняющихъ схему Леонара, гдѣ все управленіе происходитъ почти что автоматически. А это чрезвычайно цѣнно, такъ какъ такимъ образомъ обезпечивается безопасность подъема людей.

Затѣмъ, преимуществомъ электрическихъ машинъ передъ паровыми является ихъ равномерность вращенія. Моментъ, создаваемый электрическимъ моторомъ, не подверженъ колебаніямъ, онъ мѣняется только вслѣдствіе измѣненій сопротивленія подъема, не то мы имѣемъ въ паровыхъ машинахъ ²⁾). Большое расширеніе пара вызываетъ большія неравномерности хода машинъ. Фиг. 30 показываетъ колебаніе скорости паровой подъемной машины. При обычныхъ машинахъ для устраненія этого примѣняютъ маховики, въ подъемныхъ машинахъ приходится для этого же увеличивать вращающіяся массы. При электромоторахъ это соображеніе отсутствуетъ,

¹⁾ Glückauf 1904, № 13 ; R. U. 1904, t. VI, p. 258.

²⁾ E. T. Z. 1907, N. 17, S. 423. „Справочная книга“... проф. Н. А. Тиме. 66 стр.

поэтому шкивы берутся возможно меньшаго діаметра (при очень мощныхъ подъемныхъ машинъ діаметръ доходитъ до 7 м.) и возможно меньшаго вѣса, обусловленнаго прочностью, такъ какъ въ такомъ случаѣ моментъ инерціи вращающейся массы будетъ меньше. вмѣстѣ съ тѣмъ удешевляется установка, такъ какъ при данной скорости подъема вслѣдствіе меньшаго радіуса шкива можно брать не такіе тихоходные моторы. Умень-



Фиг. 30.

шеніе вѣса движущихся частей имѣетъ результатомъ меньшую мощность подъемныхъ моторовъ, такъ какъ работа ускоренія массъ въ началѣ пуска будетъ меньше.

Какъ отзывается неравномѣрность хода можно видѣть изъ слѣдующаго. Шахтный канатъ можно разсматривать какъ натянутую струну. Эта нить можетъ быть приведена въ поперечныя колебанія при помощи вертикальныхъ силъ. При совпаденіи числа собственныхъ колебаній каната съ числомъ оборотовъ машины наступаетъ явленіе резонанса колебаній (хлопаніе каната). Эти явленія вредны для каната (см. также Справочную книжку проф. Ив. А. Тиме, 66 стр.), а съ другой стороны затрудняютъ управленіе машинъ. Вполнѣ понятно, почему машинисты предпочитаютъ пользоваться дроссельнымъ клапаномъ, а не управлять расширеніемъ. Улучшеніе потребленія пара есть ухудшеніе степени неравномѣрности вращенія машины и ухудшеніе управленія машинъ.

Срокъ службы каната при электрическихъ подъемныхъ машинахъ по крайней мѣрѣ въ два раза больше, чѣмъ при паровыхъ, кромѣ только что упомянутыхъ сейчасъ причинъ, еще отъ того, что пускъ въ ходъ ихъ совершается постепенно, вслѣдствіе этого канатъ постепенно натягивается, а не дергается сразу, какъ это бываетъ при паровыхъ подъемныхъ машинахъ.

Также, что касается до скорости подъема, электрическіе подъемныя машины имѣютъ преимущество передъ паровыми. Фигуры 31 и 32 даютъ кривыя скоростей для паровой и электрической шахтныхъ машинъ; изъ этихъ чертежей видно, что ускореніе и замедленіе при паровыхъ машинахъ продолжается дольше. Слѣдовательно для одинаковой продолжительности подъема нужно, чтобы максимальная скорость паровой машины была больше таковой же электрической.

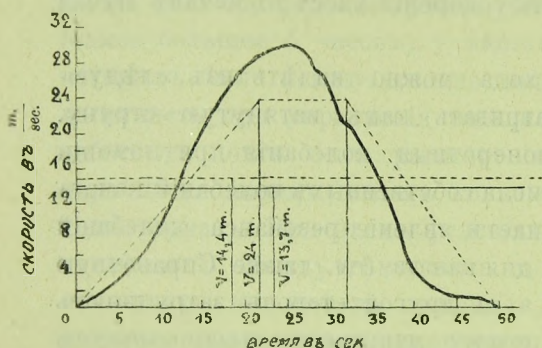
Достоинствомъ шахтныхъ электрическихъ подъемовъ является компактность ихъ, позволяющая по соображеніямъ экономичности или удобства помѣщать моторъ вмѣстѣ со шкивомъ Кепе на самомъ копрѣ. Въ установкѣ Ламейера на шахтѣ въ Ligny-les-Aire подъемное устройство

помѣщено въ копрѣ, также и на рудникѣ Hausmann in Miesbach ¹⁾ моторъ со шкивомъ помѣщены на копрѣ, а умформеръ Ильгнера въ отдѣльномъ сосѣднемъ зданіи.

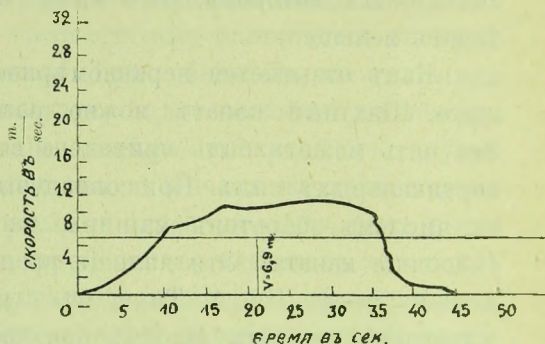
Послѣ сравненія электрическаго и парового шахтныхъ подъемовъ, можно спросить, какому изъ нихъ нужно отдать предпочтеніе. Тутъ можетъ быть два случая.

Первый случай, когда шахта находится вблизи паровыхъ котловъ. Здѣсь нельзя дать какого-либо опредѣленнаго отвѣта, множество причинъ, которыя должны быть приняты во вниманіе, каждый разъ на мѣстѣ рѣшаютъ выборъ электрическаго или парового подъемника ²⁾. Экономичность эксплуатаціи и затраченный капиталъ являются здѣсь главными факторами.

Второй случай, когда шахта находится далеко отъ центральныхъ



Фиг. 31. Измѣненія скорости паровой подъемной машины.



Фиг. 32. Измѣненія скорости электрич. подъемной машины.

паровыхъ котловъ. Тутъ въ громадномъ большинствѣ случаевъ вопросъ рѣшается въ пользу электрическаго подъема. При нынѣшнемъ полномъ оборудованіи рудниковъ электричествомъ, не экономично ставить особую батарею котловъ на отдѣльной шахтѣ исключительно только для одного подъема.

При сравненіи электрическихъ и паровыхъ шахтныхъ машинъ нужно отмѣтить тотъ большой успѣхъ, который сдѣланъ въ машиностроеніи паровыхъ шахтныхъ машинъ изъ-за конкуренціи съ электрическими ³⁾. За послѣдніе годы изобрѣтены особыя регулировки и предохранительныя приспособленія для паровыхъ подъемныхъ машинъ, но эти устройства сложны и требуютъ особаго ухода.

Не нужно также упускать изъ виду, что паровыя шахтныя машины существуютъ уже давно, находятся уже въ концѣ своего развитія, а электрическія только начинаютъ входить въ употребленіе.

¹⁾ E. Kr. B. 1908, N. 26, S. 517.

²⁾ Z. V. I. 1909, № 2, S. 50.

³⁾ Z. V. I. 1907, S. 1566, S. 1736.

V. Сравненіе существующихъ системъ электрическихъ подъемныхъ машинъ.

Теперь остается только сравнить различныя системы электрическихъ подъемныхъ машинъ.

Система Ильгнера является самою распространенною въ настоящее время ¹⁾).

Достоинства ея слѣдующія. Управление шахтнаго мотора по схемѣ Леонара, при помощи которой, какъ уже было указано выше, достигается лучшее управление электродвигателя. Поэтому, въ то время какъ наибольшая скорость подъема людей опредѣлена правилами въ Германіи до 6 м. въ сек., для подъемовъ съ умформеромъ Ильгнера она разрѣшена до 10 м. въ сек. Затѣмъ съ электрической станціи берется все время средняя нагрузка, обстоятельство чрезвычайно выгодное для эксплуатаціи станціи; вслѣдствіе того же постоянства нагрузки отсутствуетъ колебаніе вольтажа въ цѣпи.

Но недостаткомъ ея является, во-первыхъ, умформеръ съ быстро вращающимся маховикомъ. Послѣдній вызываетъ большія потери холоднаго хода. Кромѣ того, присутствіе маховика, обладающаго большимъ запасомъ живой силы, требуетъ очень внимательнаго ухода за собою. Самый умформеръ съ пусковой динамо постоянного тока тоже долженъ быть предметомъ вниманія, такъ какъ имѣется очень чувствительная часть—именно коллекторъ. Вторымъ недостаткомъ этой системы является ея большая стоимость установки, превосходящая раза въ два, два съ половиною такую же паровую.

Система Ламейера годится исключительно для постоянного тока, въ противоположность системѣ Ильгнера, которая годна для постоянного и переменнаго токовъ. Особенностью системы Ламейера является большее использованіе маховика (скольженіе маховика составляетъ около 30%); затѣмъ, въ противоположность системѣ Ильгнера, только часть энергіи трансформируется, другая же непосредственно берется изъ цѣпи. Расходъ пара на полезную силу—часть равенъ по опытамъ 18 кг., но, принимая во вниманіе, что машины центральной станціи старыя, съ большимъ расходомъ пара, можно полагать, что расходъ его понизился бы при современныхъ машинахъ до 13 кг.

Выгода системы *Крепле* передъ системой Ламейера: хорошее использование маховика—скольженіе равно 50%, меньшая стоимость установки. Неудобство ея—двѣ рукоятки для управленія машиною, требующія большой

¹⁾ Число шахтныхъ подъемныхъ машинъ по системѣ Ильгнера, оборудованныхъ электрическими фирмами *A. E. G.* и *S. Sch.*, превосходитъ 90. Число подъемныхъ машинъ по системѣ *A. E. G.* равно приблизительно 30. Чтобы судить о распространеніи электрическихъ шахтныхъ подъемныхъ машинъ, достаточно указать, что максимальная мощность электрическихъ шахтныхъ подъемныхъ машинъ, поставленныхъ только фирмою *A. E. G.*, доходитъ до 66000 лощ. силъ.

внимательности и осторожности отъ машиниста. Въ установкѣ системы Крепле на рудникѣ Fléron, постоянный токъ получается отъ синхроннаго умформера, который питается 3-фазнымъ токомъ въ 2000 вольтъ, 48 періодовъ, отъ станціи, расположенной на разстояніи 1,8 м. Опыты, произведенные самимъ изобрѣтателемъ, дали коэффициентъ полезнаго дѣйствія равнымъ отъ 33% до 39,1%. Въ лучшемъ случаѣ потребление пара на полезную лошадиную силу въ часъ равнялось 22,5 кг. и подымалось до 26,4 кг. при расходѣ 12 кг. пара на 1 KW часъ на станціи. Потребление KW часовъ на полезную лош. силу-часъ равно отъ 2,2 KW часа до 1,875 KW часа. Изобрѣтатель объясняетъ большой расходъ энергіи невыгодными условіями работы, такъ какъ вся установка работала на четверть нормальной.

Эти обѣ системы имѣютъ единичные случаи примѣненія. Теперь, когда повсюду примѣняется для горныхъ установокъ 3-фазный токъ, системы для постоянного тока, какъ эти двѣ, не могутъ имѣть распространенія. Кромѣ того, можно подвергнуть оспариванію самый принципъ примѣненія встрѣчнаго включенія напряженія для электродвигателей подъемныхъ машинъ. Въ цѣпи всегда неизбѣжны нѣкоторыя колебанія вольтажа, вслѣдствіе этого, когда встрѣчное напряженіе въ добавочной машинѣ должно быть очень близко къ напряженію въ цѣпи — именно при маневрахъ съ клѣтью — всякое колебаніе вольтажа въ цѣпи должно очень затруднять управленіе подъемною машиною. Дѣйствительно, при маневрахъ съ клѣтью, когда напряженіе у мотора подъемника очень не велико, незначительное само по себѣ измѣненіе вольтажа въ цѣпи можетъ составить 200% по отношенію къ вольтажу у электродвигателя шахтной машины и складываясь или вычитаясь съ напряженіемъ у послѣдняго, вызоветъ то опусканіе, то подниманіе клѣти.

Система А. Е. Г. непосредственнаго примѣненія 3-фазнаго тока къ моторамъ шахтныхъ подъемовъ имѣетъ достоинство въ своей простотѣ и гораздо меньшей стоимости установки по сравненію съ системою Ильгнера. По этимъ причинамъ въ Бельгін, гдѣ капиталъ дорогъ, гдѣ стремятся затратить его меньше при началѣ всякаго предпріятія, употребляютъ систему А. Е. Г. Затѣмъ простота въ обращеніи тоже играетъ громадную роль. Здѣсь нужно считаться какъ съ обученностью персонала, такъ и съ характеромъ народа. Если умформеръ стоитъ на электрической станціи, то дѣло упрощается, наоборотъ, если онъ стоитъ на какой-нибудь отдаленной шахтѣ, то часто можно опасаться за его непрерывное функціонированіе.

Въ недостатокъ системы А. Е. Г. можно, пожалуй, поставить необходимость 3-фазнаго тока въ 25 періодовъ.

Всѣ центральныя станціи теперь большею частью доставляютъ токъ въ 50 періодовъ. При такомъ числѣ перемѣнъ тока возможно какъ пользование имъ для цѣлей освѣщенія, такъ и для электродвигателей. Шахт-

ные электродвигатели должны быть очень тихоходные и, при 50 періодахъ, они вышли бы очень дорогими и очень громоздкими, почему необходимо брать 25 періодовъ. Но въ такомъ случаѣ непосредственное примѣненіе электрическаго тока для освѣщенія очень затруднительно. Приходится ставить вращающіеся умформеры, которые работали бы исключительно для освѣщенія, да еще требуется особая освѣтительная цѣпь. Все это удорожаетъ и усложняетъ установку.

При системѣ А. Е. Г. отсутствуетъ выравниваніе нагрузки на станціи. Въ прежнихъ установкахъ Preussen II Grand Hornu, гдѣ двигателями на центральной станціи служатъ паровыя цилиндрическія машины съ большими маховиками, колебаніе числа оборотовъ и вольтажа было очень значительно, поэтому можно было сомнѣваться въ практичности этой системы и въ дальнѣйшемъ распространеніи ея. Мѣняющееся число періодовъ тока дѣлаетъ затруднительнымъ примѣненіе моторовъ для многихъ цѣлей, напримѣръ, на копияхъ въ Grand Hornu пришлось вслѣдствіе этого отказаться отъ центробѣжныхъ насосовъ.

Въ новѣйшей же установкѣ на копияхъ Poirier, гдѣ центральная электрическая станція имѣетъ паровыя турбины, а буферомъ служить паровой котелъ, колебаніе числа оборотовъ альтернаторовъ почти отсутствуетъ. Правда, надо отмѣтить, что въ этой установкѣ на станціи наблюдается сильное колебаніе вольтажа при работѣ подъемной машины, но это не имѣетъ особаго значенія для правильнаго функціонированія электродвигателей. Измѣненіе же вольтажа 3-фазнаго тока не отзывается на освѣщеніи, такъ какъ для него пользуются постояннымъ токомъ, который получаютъ отъ вращающагося умформера; какъ незначительно при этомъ колебаніе вольтажа въ цѣпи постоянного тока, можно судить по тому факту, что копи Poirier продаютъ электрическую энергію для освѣщенія коммуны ¹⁾.

Система непосредственнаго примѣненія 3-фазнаго тока къ подъемнымъ моторамъ должна получить при такихъ условіяхъ большее распространеніе, чѣмъ она имѣла до сихъ поръ. Остается еще рѣшить вопросъ объ экономичности системы А. Е. Г. Если расходъ пара, полученный на копияхъ Preussen II при эксплуатаціи превышаетъ такой же для системы Ильгнера, то это объясняется, что работа подъемной машины происходила при неблагоприятныхъ условіяхъ, кромѣ того, электрическая станція не была приспособлена для этой установки. По опытамъ на копияхъ Grand Hornu для шахты № 7 расходъ электрической энергіи на 1 полезную л. с. въ часъ колебался между 1,78 KW часъ и 1,4 KW часа, т. е. коэффиціентъ полезнаго дѣйствія подъемника равенъ 0,42—0,53 приблизительно тоже,

¹⁾ Это отсутствіе выравниванія нагрузки вызываетъ постановку батарей котловъ, рассчитанной на максимальную мощность подъемной машины, т. е. удорожаетъ стоимость установки. Кромѣ этого, тоже отсутствіе выравниванія нагрузки отзывается плохо на работѣ генераторовъ тока.

что имѣется и для системы Ильгнера, но конечно расходъ топлива будетъ больше при чисто 3-фазной системѣ, такъ какъ коэффициентъ полезнаго дѣйствія парового котла будетъ ниже вслѣдствіе неполной нагрузки его.

Система А. Е. G. имѣетъ ограниченные случаи примѣненія. Она можетъ быть съ пользою примѣнена, если глубина шахты большая, если работа идетъ въ одномъ-двухъ горизонтахъ. Остановимся нѣсколько подробнѣе на этомъ. Всякій пускъ въ ходъ подъемной машины, и остановка ея, при непосредственномъ примѣненіи трехфазнаго мотора къ подъемнику, влечетъ за собою потери въ реостатѣ. Вслѣдствіе этого, чѣмъ больше періодъ нормальной работы подъемника, т. е. когда машина работаетъ при нормальномъ числѣ оборотовъ, тѣмъ меньше потерь въ реостатѣ ротора, тѣмъ выше коэффициентъ полезнаго дѣйствія подъемника. Эти благопріятныя условія имѣются при глубокихъ шахтахъ съ работою на одномъ-двухъ горизонтахъ. По этой же причинѣ, во избѣжаніе маневровъ съ клѣтью при помощи подъемнаго мотора, употребляются гидравлическія приспособленія.

Что же касается до системы *Brown & Boweri*, то она представляетъ частное рѣшеніе вопроса. Она можетъ быть примѣнена только въ томъ случаѣ, если станція находится не далѣе 500—600 м. отъ подъемной машины, такъ какъ передача болѣе сильныхъ при voltaжѣ, не превышающемъ 1000 V., дальше этого разстоянія будетъ не экономична. За неимѣніемъ до сихъ поръ болѣе подробныхъ данныхъ объ этой системѣ трудно сказать что-нибудь положительное. Съ электрической и механической точекъ зрѣнія она не можетъ вызвать возраженія. Постройка пусковой турбо-динамо не должна представлять трудности, такъ какъ турбо-динамо на 1000 KW и 500 V. являются обычнымъ типомъ у фирмы *Brown & Boweri*. Въ экономическомъ отношеніи, повидимому, эксплуатація должна быть удовлетворительна, возможно, что результаты будутъ лучше, чѣмъ въ другихъ системахъ. Но, конечно, нужно считаться съ затрудненіями, которыя могутъ быть замѣчены только на практикѣ ¹⁾.

Изъ сравненія всѣхъ существующихъ системъ видно, что вопросъ объ электрическихъ шахтныхъ машинахъ является только отчасти рѣшеннымъ, каждая система имѣетъ свои достоинства и недостатки. Въ

¹⁾ Когда настоящая статья была уже набрана, въ № 10 за 1910 годъ журнала *Gleitskauf* появилось описаніе установки электрической подъемной машины на шахтѣ Maive. По даннымъ этой статьи расходъ пара при неполной работѣ подъема (29 подъемовъ въ одинъ часъ вмѣсто 41) былъ около 10 кг. на 1 лошадиную силу въ часъ. Итакъ, относительно расходованія пара система Br. & B. дала лучше результаты, чѣмъ всѣ прежнія системы. Именнo, расходъ пара на 1 л. с. въ часъ при интенсивной работѣ подъемника въ системѣ Ильгнера былъ полученъ равнымъ 11,787 кг.

Колебанія въ числѣ оборотовъ турбогенератора не превосходили 2%.

Къ сожалѣнію, это описаніе установки на шахтѣ Maive довольно кратко, для того чтобы вывести сейчасъ окончательное сужденіе о системѣ Br. & B.

настоящее время усиленно работаютъ въ этой области, и нужно думать, что не въ очень отдаленномъ будущемъ этотъ вопросъ будетъ рѣшенъ. А priori можно сказать, что механизмъ, работающій съ коэффициентомъ полезнаго дѣйствія равнымъ 50%, несовершененъ и оставляетъ широкое поле для усовершенствованій.

Заканчивая настоящую статью, считаю своимъ долгомъ принести глубокую благодарность профессору *Михаилу Андреевичу Шателену* за его цѣнныя указанія, за содѣйствіе при составленіи этой статьи и за трудъ по просмотру ея.

Октябрь 1909. С.-Петербургъ.

ПЛАВКА СВИНЦА ВЪ ПЕРУ.

Лестера Штрауса ¹⁾

Нижеслѣдующая замѣтка даетъ описаніе единственнаго свинцово-плавильнаго завода въ Перу, производящаго серебристый свинецъ.

Заводъ находится въ Vesubio на восточномъ склонѣ Cordillere Blanco Андовъ, въ округѣ Ancachs на высотѣ 14.000 фут. надъ уровнемъ моря.

Обрабатываемыя руды представляютъ изъ себя смѣсь свинцоваго блеска, цинковой обманки, сѣрнаго колчедана, мѣднаго колчедана и блеклой мѣдной руды въ кварцевой породѣ, и доставляются четырьмя рудниками, отстоящими на $1\frac{1}{4}$ —6 миль отъ завода. Руда сортируется на рудникѣ. Содержаніе измѣняется въ предѣлахъ отъ 5% до 36% свинца, отъ 23 до 110 унцій серебра (на тонну) ²⁾; слѣды до 0,5% мѣди; отъ 6% до 20% цинка, и отъ 0,5% до 3% сурьмы.

Руда обжигается въ двухъ отражательныхъ печахъ. Двудѣйствующія отражательныя печи обжигаютъ вмѣстѣ около 9^t въ 24 часа. Обыкновенно въ ходу бываетъ только одна, большая печь, дающая 6^t въ 24 часа. Она имѣетъ 57' въ длину и 10,8' въ ширину, раздѣлена на 3 пода и топку (3' шириной). Горючимъ служатъ дрова.

Руда, загружаемая въ отражательную печь, содержитъ около 20% S, а обожженная около 7%.

Потери серебра и свинца отъ улетучиванія составляютъ, вѣроятно, 3 до 5% для перваго и 15 до 20% для второго. Потеря въ вѣсѣ отъ обжига около 25—30%. Операция требуетъ 12 человѣкъ въ 24 часа.

Обожженная руда плавится въ ватеръ-жакетѣ. Печь имѣетъ 1 м. въ діаметрѣ въ поясѣ плавленія, и $3\frac{1}{2}$ м. отъ фурмъ до колошника. Фурмы имѣютъ 12 сант. въ діаметрѣ; ватеръ-жакеты 60 сант. вышины, остальное кирпичная кладка. Горнъ глубиной 20 сант. и 1 м. діаметромъ. Упру-

¹⁾ Извлечено изъ „Mining and Scientific Press“ Горн. Инж. Н. И. Трушковымъ.

²⁾ 1 золотн. на 100 пуд. = ~ 0,076 once troy per/lt.

гость дутья 12 унцій. Вентиляторъ (Грина № 3) и небольшая динамо для освѣщенія приводятся въ дѣйствіе отъ водяного колеса въ 30 *HP*.

Шихта составляется изъ обожженной руды, оборотныхъ шлаковъ и бураго желѣзняка. Бурый желѣзнякъ содержитъ 75—80% Fe_2O_3 , 2,5—3% SiO_2 и 1 унцію серебра на тонну ($13\frac{1}{3}$ золотн. на 100 пудовъ).

Известкового флюса въ плавку или совсѣмъ не употребляется, или употребляется очень немного; составъ его: $CaO = 51,5\%$; $CO_2 = 40,5\%$; $Fe_2O_3 = 3,4\%$; $SiO_2 = 4,5\%$. Плавка ведется на углѣ. Уголь,—полуантрацитъ, добывается въ 25 миляхъ отъ завода и стоитъ, доставленный на заводскій складъ, 17 *sol* тонна (25—30 коп. 1 пудъ); его составъ: летучихъ веществъ 12,3%; углерода 85,4%; золы 2,3%. Уголь плотный, чистый и содержитъ мало или совсѣмъ не содержитъ сѣры.

Средняя проба необожженной руды до сортировки:

$Pb = 16\%$;	$Fe = 15\%$;
$Cu = 0,2\%$;	$SiO_2 = 20\%$;
$Zn = 15\%$;	$Ag = 65\text{ oz/1t}$;
$Sb = 2,0\%$;	$Au = 0,09\text{ oz/1t}^1)$.
$S = 20\%$;	

Оборотный шлакъ составляетъ важную часть шихты. Частичный анализъ его даетъ: $Pb = 3,5\%$; $Cu = 0,3\%$; $Fe = 30,8\%$; $SiO_2 = 33,3\%$; $Ag = 12$ унц. на тонну.

Приводимъ ниже % отношенія и вѣса флюсовъ, поступающихъ въ колошу съ 225 фунтами обожженной руды:

	Проценты.	Фунты.
Обожженная руда.	44,1	225
Желѣзная „	4,9	25
Свинцовая ломъ	2,0	10
Оборотный шлакъ	49,0	250
<hr/>		
Итого.	100,0	510 ²⁾

Количество угля немного менѣе 15% суммы вѣса руды и флюсовъ; его вѣсъ = 75 фунтамъ на колошу.

¹⁾ 1 золотн. на 100 пуд. = 0,076 *oz* (унцій—*troy*) на тонну.

²⁾ = $510 \times 1,1 = \sim 14$ пуд.

Печь проплавляетъ въ среднемъ 12^t обожженной руды, или около 27^t обожженной руды и флюсовъ въ 24 часа.

Шлакъ выпускается отъ 10 до 12 разъ въ 24 часа, проходя изъ печи въ передовой горнъ, а затѣмъ въ шлаковыя телѣжки. Анализъ отвальнаго шлака приблизительно: 30,9% SiO_2 ; 42,3% FeO ; 7% CaO ; 9% ZnO ; 2,5% Pb ; 0,1% Cu ; и 60г Ag .

Потери при плавкѣ: серебра отъ 10 до 12%; свинца 20—25%, мѣди 25%.

Свинца получается около 2.700 фунтовъ или 30—32 штыка въ сутки. Штыки свинца отливаются вѣсомъ около 37 klg.; каждый седьмой штыкъ откладывается въ сторону для взятія пробы.

Средняя проба изъ отправленныхъ 8.072 штыковъ составляетъ:

$$Pb = 89\%;$$

$$Ag = 2,39\% = 698 \text{ унцій на тонну};$$

$$Au = \quad = 0,95 \quad \text{„} \quad \text{„} \quad \text{„}$$

$$Cu = 3,00\%;$$

$$Sb = 3,50\%.$$

Степень концентрацій: около 12^t сырой руды въ 1^t штыковъ.

Свинцовые штыки очищаются, каждый точно взвѣшивается, и вѣсъ въ klg., а также № партіи выбиваются на верхней сторонѣ слитка. По два или по три такихъ штыка навьючиваются на одного осла и отправляются на побережье къ Port Casma. Перевозка занимаетъ отъ 6 до 8 дней и стоитъ 2,7 солей за штыкъ. Тамъ штыки погружаются на судно для отправки въ Европу.

Особенно тщательнаго учета издержекъ производства не практикуется; неохотно сообщаются и свѣдѣнія о стоимости продуктовъ.

Въ основаніе нижеслѣдующихъ цифръ положена проплавка 16 тоннъ сырой руды въ день; выходъ свинца подсчитанъ изъ количества 800 тоннъ сырой руды, которыя дали 1.596 шт. свинцовыхъ штыковъ.

Всѣ цѣнности считаются по монетной системѣ Перу; 10 солей, или 1 фунтъ стерлинговъ ¹⁾ равняются около 4,85 долларовъ ²⁾ на американскія деньги.

При подсчетѣ грузовъ принимается 1 тонна (Short ton) = 2.000 фунтовъ ³⁾.

¹⁾ 1 ф. ст. = 9 р. 55 к. по курсу (отъ 19 $\frac{22}{xii}$ 08 г.) на русск. деньги.

²⁾ 1 долларъ = 1 р. 97 к.

³⁾ Равно 907,18 klg. = 55 п. 13 ф.

Расцѣнка 1 тонны руды при проплавкѣ 16^t въ 24 h.

1. Горючее и флюсы.

	Солей.	Солей на 1t.
4 тонны угля по 17 солей.	68,00	4,25
1 ¹ / ₃ тонны желѣзной руды по 5,20 солей . . .	6,93	0,43
<hr/>		
Итого	74,93	4,68

2. Работа.

Двое рабочихъ у выпусковъ по 1 sol.. . . .	2,00	0,125
4 загрузчика по 80 centavos	3,20	0,20
4 шлаковоза по 60 centaves	2,40	0,15
4 разбивальщика шлака по 55 centavos . . .	2,20	0,138
4 чернорабочихъ по 50 centavos	2,00	0,125
Мастера, кузнецы, плотники	16,00	1,00
Ремонтъ, сила и пр.	32,00	2,00
Пробы и т. д.	8,00	0,50
<hr/>		
Итого	67,80	4,24

3. Накладные расходы.

Администрація, надзоръ и общіе накладные расходы.	80,00	5,00
Доставка къ Port Casma за штыкъ	2,70	5,39
Комиссія агентамъ въ Port Casma за штыкъ . .	0,05	0,10
Пошлина и погрузка штыковъ на пароходъ за 100 klg.	0,30	0,23
Почтовые и гербовые расходы, налоги, ока- рауливаніе (согласно данныхъ 10 партій). . .	—	0,05
Провозъ до Swansie (Англія) (стоимость въ іюнѣ 1908 г. была ниже) за 2.240 ф. . . .	31,25	2,39
<hr/>		
Итого	—	13,16

Общій итогъ:

Провозъ отъ рудниковъ на заводъ	—	4,36
Дробленіе руды.	—	0,50
Обжигъ руды	—	3,00
Плавка—флюсы и горючее	—	4,68
„ работа, ремонтъ, сила и проч.	—	4,24
Администрація и т. д.	—	5,00
Провозъ до Port Casma	—	5,39
Расходы по отправкѣ въ порту	—	0,38
Провозъ до Европы	—	2,39
Комиссіонныя и страховка	—	1,00
Расходы по электролизу	—	1,75
<hr/>		
Всего	—	32,69

ЕСТЕСТВЕННЫЯ НАУКИ, ИМѢЮЩІЯ ОТНОШЕНІЕ КЪ ГОРНОМУ ДѢЛУ.

МАТЕРІАЛЫ ДЛЯ ИЗУЧЕНІЯ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОЙ ПРИРОДЫ МИНЕРАЛЬНЫХЪ ИСТОЧНИКОВЪ.

Л. Ячевскаго.

„Wenn wir von der Bildung von Mineralwässern sprechen, so äussern wir uns gewöhnlich im Allgemeinen.“
Prof. D-r. L. v. Hossay.

Физико-химическая природа источниковъ воды, появляющихся изъ нѣдръ земли на ея поверхность, хотя и подвергается изученію, но изученіе это представляетъ явленіе спорадическое, оно не облечено въ систему, которая дала бы намъ возможность, на основаніи достаточнаго фактическаго матеріала, проникнуть въ глубь природы этихъ важныхъ элементовъ земли.

Наибольшее вниманіе изслѣдователей, и сравнительно съ давнишнихъ временъ, привлекали, такъ называемые минеральные источники, т. е. тѣ источники, вода которыхъ признавалась цѣлебной. Только съ половины прошлаго столѣтія, когда жизнь большихъ населенныхъ центровъ рѣзко выдвинула вопросъ о раціональномъ ихъ водоснабженіи, изученію стали подвергать и источники питьевой воды.

Но тѣмъ не менѣе современное изученіе источниковъ воды не можетъ удовлетворить геолога, разсматривающаго источникъ воды, какъ одно изъ важныхъ проявленій жизни земли, какъ одинъ изъ тѣхъ элементовъ, который своимъ внѣшнимъ проявленіемъ, проявленіемъ поддающимся систематическому изученію, выносить на дневную поверхность свидѣтельство о процессахъ, происходящихъ на глубинахъ, не доступныхъ нашему наблюденію. Чтобы не быть голословнымъ я сошлюсь на блестящую и, быть можетъ, единственную въ своемъ родѣ работу, работу вѣнскаго ученаго, проф. Е. Ludwig'a ¹⁾, изслѣдовавшаго минеральные источники Босніи. Въ работѣ этой учтены только два элемента: температура и химическій составъ источника. Только по отношенію къ одному источнику, а именно Hidze, отмѣчено, что онъ пульсируетъ подобно Карлсбадскому шпруделю,

¹⁾ Ludwig E. Die Mineralquellen Bosniens. Tschermak's Mineral. und Petrograph. Mitt. Bd. X (1889) s. 403.

и ни по одному источнику не приведено данныхъ о дебитѣ. Неопровержимое и интересное доказательство крайней неизученности минеральныхъ источниковъ доставляетъ намъ Deutsches Bäderbuch ¹⁾, книга изданная авторитетнѣйшимъ учрежденіемъ. Изъ нея мы узнаемъ, что даже химическая природа наиболѣе популярныхъ источниковъ Германіи, источниковъ, на которыхъ основаны богатѣйшіе курорты, для сколько-нибудь вдумчиваго геолога представляетъ рядъ неразрѣшимыхъ загадокъ. Для геолога непонятно, напр., какъ врачи могутъ предлагать больнымъ то или иное пользованіе минеральною водою, когда анализы этой воды были сдѣланы 40 или 50 лѣтъ тому назадъ.

Такіе случаи мы имѣемъ, напр., для источниковъ Kaiserbrunn и Ludwigsbrunn въ Homburg (Fresenius, 1861 г.) и тамъ же Louisenbrunn (1857 г.), для источниковъ въ Wildungen, для Helenenquelle, Badequelle и Stahlquelle приведенъ анализъ 1895 г., для Spiegelquelle въ Wiesbaden данъ анализъ, относящійся къ 1856 году.

Для Карлсбадскихъ источниковъ въ книжкахъ, раздаваемыхъ пріѣзжимъ, приводятся анализы, произведенные Ludwig'омъ въ 1879 году. Эти же анализы мы находимъ и въ курсѣ Бальнеологіи, читавшемся въ вѣнскомъ университетѣ, нынѣ покойнымъ, проф. Clar'омъ ²⁾.

Такая неудовлетворительность матеріаловъ по отношенію къ источникамъ воды, выбивающимся изъ нѣдръ земли на ея поверхность, обнаружившаяся тогда, когда я занимался изученіемъ причинъ неполадокъ на Нарзанѣ, заставила меня разобраться въ нихъ, въ нѣкоторой по крайней мѣрѣ степени, и выдѣлить тотъ минимумъ элементовъ, какіе слѣдовало бы обязательно учитывать при изученіи источниковъ водъ какъ имѣющихъ лѣчебное значеніе, такъ и источниковъ повседневнаго пользованія.

Въ основу всякаго изученія должна быть положена какая-нибудь гипотеза. Только при наличности гипотезы факты становятся одухотворенными, жизненными.

Въ краевой уголъ изученія источниковъ воды ставимъ гипотезу Suess'a, въ силу которой всѣ появляющіеся на земную поверхность источники воды дѣлимъ на двѣ большія группы: на источники *ювенильные* и источники *вадозные*. Для первыхъ изъ нихъ устанавливаемъ теоретически четыре признака: пульсацію, неизмѣнность дебита, неизмѣнность температуры и неизмѣнность химическаго состава. Само собою возникаетъ вопросъ о періодѣ времени, въ теченіе котораго должна быть констатирована устойчивость вышеуказанныхъ элементовъ. Условно и временно такимъ періодомъ мы будемъ считать годъ, и останавливаемся на этомъ періодѣ только потому, что съ теоретической точки зрѣнія въ вадозныхъ источникахъ указанные выше элементы въ годовомъ циклѣ необходимо должны подвергаться болѣе или менѣе рѣзко обнаруживающимся колебаніямъ.

¹⁾ Deutsches Bäderbuch, bearbeitet unter Mitwirkung der K. Gesundheitsamtes. Berlin. 1907.

²⁾ Clar C. Vorlesungen über Balneologie. Leipzig und Wien. 1907.

Имѣя такой руководящій классификаціонный принципъ, мы уже послѣ годового цикла наблюденій будемъ въ состояніи точно установить природу источника и въ случаѣ, если онъ будетъ представлять смѣшанный типъ, опредѣлить относительное участіе въ немъ ювенильныхъ и вадозныхъ водъ. Затѣмъ, что чрезвычайно важно, этимъ путемъ будетъ получены точный матеріалъ для провѣрки нашихъ представленій объ ювенильныхъ источникахъ.

Тотъ матеріалъ, какой удалось накопить и сопоставить путемъ довольно кропотливой работы, могъ бы быть значительно расширенъ, но я былъ довольно разборчивъ въ собираемомъ мною матеріалѣ и относился къ нему строго критически.

І. Эфлюксія источниковъ воды.

Ритмическую пульсацию Карлсбадскаго шпруделя Зюссъ считаетъ характернымъ признакомъ ювенильнаго источника. Равномѣрное, спокойное истечение должно быть признаваемо характерною чертою вадознаго источника. Я нахожу практически необходимымъ ввести терминъ *эфлюксія* ¹⁾ который долженъ обнимать совокупность всѣхъ особенностей истечения источника.

Практическая цѣлесообразность такого термина вытекаетъ изъ необходимости выдѣлить характеръ истечения источника, какъ одинъ изъ существенныхъ признаковъ, въ которомъ отражается его генетическая природа. Если мы примемъ такой терминъ, то тогда станетъ совершенно лишнимъ, предложенное въ послѣднее время Е. А. Martel'емъ ²⁾, дѣленіе источниковъ на настоящіе источники (*sources*) и на источники ложные (*réurgences*), причемъ терминъ „*source*“ долженъ потерять свое первичное значеніе и долженъ быть замѣненъ терминомъ „*émergence*“.

Пользуясь предложеннымъ терминомъ мы будемъ говорить: эфлюксія спокойная, эфлюксія интермитирующая, эфлюксія ритмическая, эфлюксія ритмическая съ ритмомъ устойчивымъ, съ ритмомъ переменнымъ, эфлюксія, сопровождающаяся равномѣрнымъ или ритмическимъ выдѣленіемъ газа. По отношенію къ газовымъ источникамъ предложенный терминъ является точно также вполне пригоднымъ, и о газовыхъ источникахъ можно говорить напр.: газовый источникъ съ равномѣрною эфлюксіею или источникъ съ ритмическою эфлюксіею. Этотъ же терминъ долженъ быть перенесенъ и на нефтяные источники.

Мнѣ извѣстны только два примѣра точнаго, инструментальнаго изученія эфлюксіи.

¹⁾ Отъ латинскаго глагола *effluere* — истекать; указаніемъ на этотъ терминъ я обязанъ проф. И. А. Бодуэну де Куртэнэ.

²⁾ L. Delaunay, E. A. Martel. *Le sol et l'eau*. Paris. 1906, p. 136.

Одинъ изъ этихъ примѣровъ относится къ Боржому ¹⁾ на Кавказѣ, другой къ гейзеру Atami ²⁾ въ Японіи.

Мольденгауеръ изслѣдовалъ Екатерининскій источникъ въ Боржомѣ при помощи двухъ самопишущихъ приборовъ своей собственной конструкціи. Его приборы регистрировали непрерывно колебанія давленія источника, или проще говоря, размахъ и періодъ пульсаціи и дебитъ источника.

Мольденгауеръ колебанія въ давленіи объясняетъ колебаніями въ количествахъ выдѣляющейся угольной кислоты и полагаетъ, что наибольшему выдѣленію кислоты соотвѣтствуетъ наименьшее давленіе въ вертикальной каптажной трубѣ источника, а минимуму выдѣленія кислоты—наибольшее давленіе.

Этого положенія изслѣдователя я не оспариваю, но оно остается у него непосредственно недоказаннымъ и потому, хотя колебанія измѣрялись и регистрировались манометромъ, правильнѣе будетъ говорить не о давленіи, а только о періодахъ и амплитудѣ пульсаціи.

Мольденгауеръ, печатая свою статью, рассчитывалъ главнымъ образомъ обратить вниманіе лицъ, вѣдающихъ минеральные источники, на свой методъ изслѣдованія, на свои приборы; онъ говоритъ это въ концѣ своей брошюры. Къ великому сожалѣнію, насколько по крайней мѣрѣ мнѣ извѣстно, Мольденгауеръ не только не нашелъ себѣ послѣдователей, но и устроенная имъ станція и его приборы послѣ отъѣзда его изъ Боржома перестали дѣйствовать. Та цѣль, которую преслѣдовалъ Мольденгауеръ, явилась причиною тому, что въ своей брошюрѣ онъ даетъ только примѣры производства наблюденій и веденія „бюллетеня жизни источника“, но не даетъ того, что насъ въ настоящее время больше всего интересуетъ, т. е. годового бюллетеня жизни источника.

Въ нашемъ распоряженіи имѣется только мѣсячный бюллетень (Январь 1901 г.) и копія оригинала ленты самопишущаго прибора за 10 часовъ 19 января того-же года.

Въ среднемъ за мѣсяцъ длина волны, выраженная во времени, равна 8,97 минуты, наименьшая длина 8,6, а максимальная 10,3, средняя высота волны 55,0 миллиметра ртутнаго столба, максимумъ 60,6 мм. и минимумъ 51,0 мм.

Измѣренія дебита дали слѣдующія цифры: Среднее за сутки 9072 ведра, максимумъ 9360, минимумъ 8810 ведеръ. Температура измѣрялась не термографомъ, а ртутнымъ термометромъ и въ періодъ наблюденій она была еще болѣе устойчива, чѣмъ перечисленные выше

¹⁾ Мольденгауеръ Ф. Ф. Наблюденіе надъ жизнью минеральныхъ источниковъ при помощи самопишущихъ приборовъ. Съ рисунками и диаграммами. Стран. 22. Тифлисъ 1901 г.

²⁾ К. Honda and T. Terada. On the Geyser in Atami, Japan. The Physical Review Vol XXII, p. 300, New-York and London. 1906.

элементы, въ среднемъ она равнялась $27,84^{\circ}$ С. при минимумѣ $27,8^{\circ}$, и максимумѣ $27,9^{\circ}$ С.

Конечно, на циклѣ данныхъ, обнимающихъ только одинъ мѣсяцъ, нельзя строить какіе бы то ни было выводы.

Если въ Управленіи Боржомскихъ водъ сохранились оригиналы наблюдений Мольденгауера и издававшіеся имъ бюллетени, то Управленіе водъ оказало бы большую услугу наукѣ, если бы эти матеріалы подвергло обработкѣ, а вслѣдъ за этимъ опубликовало.

Въ теченіе двухъ лѣтъ подвергался изученію гейзеръ Atami (приблиз. 139° в. д. отъ Гринвича и 35° с. ш.), въ провинціи Izu (Idsu), въ Японіи, къ югу отъ Токио. Изъ краткаго описанія гейзера Атами явствуетъ, что онъ обладаетъ тремя вертикальными отверстиями, изъ которыхъ одно главное, и два боковыхъ, меньшихъ размѣровъ. Кромѣ того гейзеру данъ еще подземный истокъ, проводящій его воду въ купальное заведеніе. Гейзеръ расположенъ вблизи моря, а его устье находится на 22 метра выше уровня океана. Вода, выбрасываемая гейзерами, соленая, но въ пять разъ слабѣ морской воды. Температура ея на поверхности 100° С., а на глубинѣ 1,5 м. неизмѣнно держится на высотѣ $103-104^{\circ}$ С. Описаніе приборовъ, употреблявшихся для изученія эфлюксіи гейзера не сопровождается чертежами, и потому не во всѣхъ деталяхъ достаточно ясно.

Въ общемъ въ гейзерѣ отличаютъ два типа изверженія воды, причемъ извергаемая гейзеромъ вода не возвращается въ него.

Первый типъ изверженій—нормальный, повторяется пять разъ въ сутки, второй типъ болѣе бурныхъ изверженій, носящихъ специальное названіе „nagawaki“, раньше повторялся приблизительно разъ въ мѣсяцъ, въ настоящее же время „nagawaki“ наблюдается разъ или два раза въ году. Каждое нормальное изверженіе продолжается около двухъ часовъ, но притомъ въ ходѣ самаго изверженія различаютъ три стадіи. Послѣ двухъ часовъ изверженія наступаетъ трехчасовой періодъ покоя.

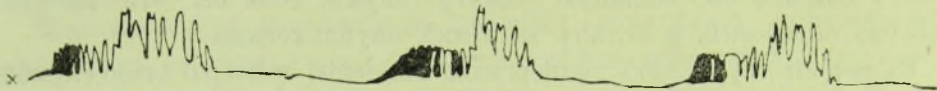
Были установлены приборы для автоматической регистраціи двухъ часовыхъ періодовъ, причемъ цилиндръ самопишущаго прибора дѣлалъ полный оборотъ въ теченіе двухъ часовъ, приборъ для регистраціи суточныхъ колебаній былъ снабженъ цилиндромъ, совершавшимъ полный оборотъ въ 24 часа.

Приборъ для регистраціи двухчасового періода нормальнаго изверженія состоялъ изъ маятника, подвѣшеннаго у отверстия гейзера. Маятникъ состоялъ изъ латуннаго стержня съ подвѣшеннымъ къ нему тяжелымъ свинцовымъ шаромъ ¹⁾. Вода и водяной паръ, выбрасываемые почти горизонтально, передаютъ маятнику импульсъ давленія, а колебанія маят-

¹⁾ Къ сожалѣнію, авторы не даютъ ни размѣровъ своихъ приборовъ, ни ихъ чертежей.

ника, при посредствѣ соотвѣтственныхъ передачъ, записывались на цилиндрѣ, совершавшемъ полный оборотъ въ теченіе двухъ часовъ.

Для учета дѣйствія пара былъ устроенъ приборъ, напоминающій воздушный термометръ и помѣщенный не въ главномъ устьѣ гейзера, а въ боковомъ. Онъ также былъ снабженъ регистрирующимъ приборомъ. Приборъ для регистраціи суточный жизни гейзера былъ построенъ по

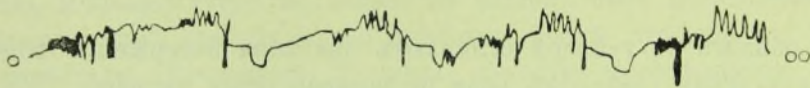


Фиг. 1. Часть кривой эфлюкціи гейзера Атами.

системѣ Nakamura, и повидимому въ основѣ его находится ртутный манометръ ¹⁾.

При помощи перечисленныхъ приборовъ были получены кривыя фиг. 1 и 2, характеризующія какъ суточную, такъ и двухчасовую эфлюкцію, этими же приборами были отмѣчены два аномальныхъ изверженія „pagawaki“, одно 14 января 1905 года, а другое 26 мая. Первое pagawaki продолжалось около 15 часовъ и наступило совершенно неожиданно.

Въ послѣднее время около гейзера Atami стали проводить колодцы, всѣ они давали воду высокой температуры, поднимавшуюся на 8 метровъ



Фиг. 2. Часть кривой „pagawaki“ гейзера Атами.

надъ поверхностью земли, съ дебитомъ до 300 куб. метровъ въ сутки. Проведеніе колодцевъ сразу отразилось на режимѣ гейзера и его регистрирующіе приборы стали отмѣчать уменьшеніе числа нормальныхъ изверженій и характеръ кривыхъ значительно измѣнился. Число изверженій упало въ среднемъ до 3,2 въ сутки. Рѣшено было закрыть колодцы и послѣ этого число изверженій возросло до 4,5 въ среднемъ въ сутки.

Honda и Terada отмѣчаютъ, что сопоставленіе наблюденій надъ гейзеромъ съ наблюденіями надъ колебаніями атмосфернаго давленія показываетъ, что при приближеніи низкаго давленія изверженія запаздываютъ, а при увеличеніи давленія, напротивъ того, наступаютъ быстрѣе.

Какъ уже отмѣчено выше, только для Екатерининскаго источника въ Боржомѣ и для гейзера Атами мы располагаемъ точными, зарегистриро-

¹⁾ Приборъ Nakamura описанъ въ Proceeding of the Tokyo Physico-Mathematical Society. Vol I (1902), но этого изданія въ Петербургскихъ библіотекахъ я не могъ найти. Уже во время печатанія настоящей статьи отъ проф. Tanakadate были получены мною нѣкоторыя японскія изданія, въ томъ числѣ номеръ „Proc. of the Tokyo Phys.—Mat. Soc.“ въ которомъ данъ схематическій рисунокъ прибора проф. Nakamura.—Это ртутный манометръ, приспособленный между прочимъ и для регистраціи морскихъ приливовъ и отливовъ. Изъ этихъ же изданій позаимствованы графики.

ванными, при помощи самопишущихъ приборовъ, типами эфлюксій. Въ нашемъ распоряженіи имѣется нѣсколько описаній, дающихъ довольно обстоятельное представленіе о характерѣ эфлюксіи иныхъ типовъ источниковъ.

На первомъ мѣстѣ поставимъ источникъ Dagadó-Forrás, находящійся въ Венгріи, въ горахъ Kodru Moma, около Koluger'a. Название Dagadó-Forrás обозначаетъ въ переводѣ—разливающийся или набухающій источникъ. Источникъ даетъ кристально прозрачную воду, пріятную на вкусъ, съ температурою 10—11° С., разъ только была отмѣчена температура 12°С.

Покойный венгерскій геологъ Julius Pethó ¹⁾ даетъ слѣдующее его описаніе.

Источникъ вытекаетъ изъ чашеобразнаго углубленія на утесистомъ склонѣ горы, состоящемъ изъ известняка. Подъ не толстымъ слоемъ известняка залегаетъ твердый кварцитовый песчаникъ, выступающій на поверхность по близости источника, на востокъ и на сѣверъ отъ него.

Неправильной формы чашеобразное углубленіе имѣетъ длины 8,8 метр., наибольшая ширина его 2 метр., глубина его немногимъ превышаетъ 0,6 метр.

Въ чашу вода поступаетъ изъ небольшой пещерки, въ которой постоянно имѣется вода. По крайней мѣрѣ въ дни пребыванія на источникѣ Pethó, вода изъ пещерки не исчезала.

Характеръ эфлюксіи источника явствуетъ изъ слѣдующаго описанія автора.

Чашу источника Pethó нашелъ пустою, только на выходѣ изъ пещерки блистала маленькая зеркальная поверхность воды. Вдругъ послышался шорохъ, по временамъ довольно сильный. Вода поднималась по своему водоходу и, вытѣсняя воздухъ, производила шумъ. Черезъ нѣсколько мгновеній вода появилась изъ пещеры и въ теченіе двухъ минутъ наполнила чашу до высоты 62 сантим. Часть воды стала стекать по склону, и вмѣстѣ съ тѣмъ притокъ воды сталъ уменьшаться, дальше, наружный истокъ прекратился, а оставшаяся въ чашѣ вода стала обратно уходить въ пещеру и въ каналъ. Черезъ 14½ минутъ вся вода изъ чаши ушла обратно. Такимъ образомъ весь періодъ отъ начала появленія и исчезновенія воды занялъ 16½ минутъ. Количество поднявшейся воды было 8—12 гектолитровъ.

Послѣ 7½ минутъ покоя вода вновь появилась, но на этотъ разъ періодъ подъема продолжался только 1½ минуты и обратное движеніе 14 минутъ. Количество воды было меньше, а высота подъема достигала только 53 сантим. Послѣ 44 минутъ покоя началось новое изліяніе источника.

Pethó въ теченіе четырехъ дней велъ свои наблюденія и сопоставилъ ихъ съ наблюденіями Schmidt'a, произведенными въ 1860—61 годахъ.

¹⁾ Jahresbericht Kgl. Ungarischen Geolog. Anstalt, für 1892 J. S. 98.

Пока устанавливается, что періоды покоя бываютъ различны отъ 1,5 минуты до 2 час. 16 минутъ, причемъ наблюдаются повидимому циклы короткихъ періодовъ покоя, смѣняющихся болѣе длинными періодами.

Время подъема и изліянія воды колеблется въ предѣлахъ отъ 1 до 3 минутъ.

Я не могъ найти въ литературѣ болѣе позднихъ и болѣе полныхъ данныхъ объ источникѣ Dagadó, но и тѣ данныя, какія были приведены выше, свидѣлствуютъ, во-первыхъ, что нѣтъ основанія полагать, что въ режимѣ источника какую-нибудь роль играютъ газы и, во-вторыхъ, что эфлюксія источника Dagadó представляетъ своеобразный типъ, которому венгерцы склонны дать особое видовое названіе „Dagadó“.

Въ Венгріи, въ 20 килом. къ NO отъ города Kassa, находится курортъ Ránk-Herlein, въ которомъ источникъ, полученный на глубинѣ 404 метр., выбрасываетъ каждые шесть часовъ столбъ воды на высоту 18 метровъ. Источникъ Buzias, находящійся тоже въ Венгріи, по словамъ Vargha ¹⁾, обладаетъ ритмическою эфлюксіею, повторяющейся 50—65 разъ въ минуту.

Не смотря на довольно тщательные поиски мнѣ не удалось найти описанія пульсаціи Карлсбадскаго шпруделя.

Мои непосредственныя наблюденія надъ источниками чрезвычайно ограничены. Я имѣлъ случай наблюдать нѣсколько термальныхъ источниковъ въ Сибири, носящихъ у мѣстнаго населенія названіе „аршановъ“. Всѣ эти источники, какъ, напр., источникъ въ Ниловой пустынѣ, или источники по Китою отличаются ничтожнымъ дебитомъ, и ритмической эфлюксіи я въ нихъ не замѣтилъ, впрочемъ, быть можетъ, она въ нихъ имѣется, но ускользнула тогда отъ моего вниманія.

Единственный термальный источникъ на сѣверномъ склонѣ Карпатъ—Ящуровка, каптированъ въ большомъ, широкомъ колодцѣ, дебитъ его незначителенъ и глазъ ритма въ его эфлюксіи не замѣчаетъ.

Изъ числа чрезвычайно богатыхъ водою термальныхъ источниковъ Будапешта непосредственному наблюденію поддается эфлюксія источника на островѣ Margit и источники, расположенные выше города, на правомъ берегу Дуная, образующіе, такъ называемыя, древнія римскія ванны.

На островѣ Margit обсадная труба выведена на 4 приблизительно метра надъ поверхностью земли и вода изливается въ плоское чашеобразное устройство, затѣмъ, по искусственному нагроможденію камней, въ видѣ каскадовъ стекаетъ въ водоотводную сѣть.

Днемъ, когда дѣйствуетъ ванное заведеніе, вода для котораго берется при помощи бокового отростка, ритмъ эфлюксіи наблюдается очень отчетливо, но произведенныя тогда наблюденія не могли считаться убѣдительными. Я осмотрѣлъ источникъ вечеромъ, когда ванное заве-

¹⁾ Földtani Közlöny. t. XXXIV (1904) S. 508.

деніе было закрыто и когда вся вода такъ по крайней мѣрѣ объяснилъ мнѣ слугитель, наблюдающій за источникомъ, истекаетъ только черезъ верхній конецъ обсадной трубы. И въ этомъ случаѣ ритмъ наблюдается очень отчетливо и толчки слѣдуютъ другъ за другомъ съ промежутками въ 2 до 7 секундъ.

Удары бываютъ то слабые, то болѣе сильные. Отъ лицъ, наблюдающихъ за источникомъ, я не могъ получить никакихъ свѣдѣній о томъ, происходятъ ли какія нибудь перемѣны въ характерѣ эфлюксіи, вѣроятно потому, что эти лица слабо владѣли нѣмецкимъ языкомъ.

Каптажъ источника на островѣ Margit представляетъ сочетаніе чрезвычайно благоприятныхъ условій для производства всякихъ физическихъ изслѣдованій источника.

Источники римскихъ купалень появляются на днѣ очень неглубокаго пруда. Вода въ прудѣ совершенно прозрачна, отражаетъ зеленоватые лучи, дно покрыто мелкою известковою дресвою, а источники, выбиваясь, поднимаютъ какъ бы клубы дресвы.

Я наблюдалъ пять источниковъ, но ихъ тамъ значительно больше. Дебитъ ихъ не одинаковъ, и всѣ они обладаютъ ритмической эфлюксіею, причемъ мои кратковременныя наблюденія обязываютъ отмѣтить, что промежутки между ударами не одинаковы, и для болѣе обильныхъ источниковъ они какъ будто короче.

Для болѣе обильныхъ источниковъ наблюдались промежутки между ударами въ 1—2—3 секунды, для слабыхъ они достигали 4—6 секундъ.

Измѣренія времени я производилъ счетомъ, а слѣдовательно они имѣютъ крайне относительное значеніе и констатируютъ только наличность ритмической эфлюксіи.

Изъ приведенныхъ выше фактовъ, хотя и не особенно обильныхъ, вытекаетъ однако заключеніе, что эфлюксія источниковъ представляетъ явленіе сложное, въ которомъ безъ точныхъ, выраженныхъ въ цифрахъ наблюденій, разбираться нѣтъ возможности.

Такъ какъ совокупность моихъ познаній въ области геологіи нефти заставляетъ признавать за нею ювенильное происхожденіе ¹⁾, понимая конечно циклъ происходящихъ при этомъ процессовъ нѣсколько иначе, чѣмъ его понимаетъ Suess для воды, то для меня было интересно провѣрить, не имѣется ли наблюденій надъ эфлюксіею нефтяныхъ или газовыхъ источниковъ. Въ литературѣ я точныхъ, цифровыхъ отмѣтокъ хотя бы о фонтанированіи не нашелъ, между тѣмъ, если не для нефтяныхъ, то для газовыхъ источниковъ пригодные въ данномъ случаѣ факты должны бы имѣться у промышленниковъ, такъ какъ на газовыхъ скважинахъ и на газопроводахъ безъ манометровъ врядъ ли можно обойтись. На основаніи изложеннаго не трудно прійти къ заключенію о крайней желательности

¹⁾ Ячевскій Л. Къ вопросу о происхожденіи нефти. Изв. Общ. Горн. Инж. 1904 г.

установленія наблюденій при помощи самопишущихъ приборовъ надъ эфлюксією минеральныхъ источниковъ, переливающихся буровыхъ скважинъ, нефтяныхъ и газовыхъ источниковъ.

Приборъ Мольденгауэра и приборъ Nakamura, построенные на принципѣ ртутнаго манометра, кажутся совершенно отвѣчающими своему назначенію. Мольденгауэръ въ Боржомѣ установилъ регистрирующий аппаратъ въ лабораторіи, но такія благоприятныя условія имѣются не всегда, а потому весь приборъ чаще всего придется помѣщать въ надежной оболочкѣ у самаго источника.

Для нефтяныхъ и газовыхъ источниковъ, въ зависимости отъ ихъ давленія, ртутный манометръ необходимо будетъ замѣнить металлическимъ а регистрирующий приборъ установить въ прочной камерѣ.

Говорить о деталяхъ конструкціи приборовъ для наблюденія эфлюксіи является лишнимъ. Для каждого отдѣльнаго случая, въ зависимости отъ дебита источника, отъ силы удара, отъ характера ритма и наконецъ отъ способа каптажа, придется выбрать тотъ или иной приборъ, дать точную или меньшую скорость оборота барабану регистрирующаго прибора. Кромѣ манометровъ ртутныхъ или металлическихъ, быть можетъ, придется иногда прибѣгать и къ болѣе тонкимъ и чувствительнымъ приборамъ, построеннымъ по типу сфигмографовъ, т. е. приборовъ употребляемыхъ фізіологами.

II. Дебитъ источниковъ.

Дебитъ источника является однимъ изъ характерныхъ признаковъ его природы.

Въ число признаковъ, по которымъ Е. А. Martel ¹⁾ раздѣляетъ источники на *sources* и *résurgences*, входитъ размѣръ дебита, и умѣренный дебитъ онъ считаетъ въ числѣ существенныхъ признаковъ настоящихъ источниковъ, *sources*, а значительный дебитъ онъ признаетъ признакомъ *résurgences*, т. е. ложныхъ источниковъ.

Выше было сказано, что постоянство дебита мы ставимъ въ число признаковъ источника ювенильнаго происхожденія, а потому систематическія измѣренія дебита источниковъ имѣютъ большую научную цѣнность.

Но измѣренія дебита ювенильнаго источника будутъ имѣть научное значеніе только въ томъ случаѣ, если будетъ прочно установлено, что ювенильная вода не смѣшивается съ вадозною водою, что она не уходитъ помимо каптажнаго устройства и если приемы измѣренія по ихъ точности будутъ соответствовать размѣрамъ дебита источника.

Только въ очень рѣдкихъ случаяхъ факты, какіе удалось собрать въ литературѣ, удовлетворяютъ указаннымъ выше условіямъ. Въ сущно-

¹⁾ Martel E. A. Le sol et l'eau. Paris 1906. p. 136.

сти мы можемъ сказать, что только наблюденія Мольденгауэра надъ Боржомскимъ источникомъ подходятъ подъ эти условія—все прочія наблюденія имѣютъ только относительную цѣнность, обусловленную тѣмъ, что они даютъ довольно длинные ряды наблюденій, произведенныхъ, вѣроятно по одному и тому же методу, а потому обрисованная ими картина можетъ служить основаніемъ для нѣкоторыхъ выводовъ даже практическаго значенія. Такъ, напр., значительныя колебанія въ дебитѣ Карлсбадскаго шпруделя или колебанія дебита источниковъ Пятигорской группы заставляютъ поставить вопросъ о надежности каптажа этихъ источниковъ. Для Карлсбадскихъ источниковъ прямо отмѣчаютъ, что болѣе значительныя колебанія дебита свидѣтельствуютъ о необходимости произвести ревизію состояніи кантажныхъ устройствъ. Недочетъ каптажа могутъ вызвать или увеличеніе или уменьшеніе дебита источника, въ первомъ случаѣ слѣдуетъ допустить притокъ въ каптажное устройство вадозныхъ водъ, во второмъ—утечку воды изъ каптажнаго устройства.

При притокѣ вадозныхъ водъ должно наступить болѣе или менѣ замѣтное измѣненіе химическаго состава источника.

Управление кавказскихъ минеральныхъ водъ ежегодно весною производитъ при помощи особой комиссіи свидѣтельствованіе всехъ минеральныхъ источниковъ, при чемъ производятся опредѣленія дебита, температуры и нѣкоторыхъ характерныхъ составныхъ частей.

Такія опредѣленія, какъ производящіяся приблизительно въ одно и то же время года и какъ обнимающіе періодъ съ 1903 по 1907 годъ, представляютъ уже значительную цѣнность.

Хотя въ напечатанныхъ матеріалахъ мы не находимъ указаній на методы измѣреній, но слѣдуетъ полагать, что методы эти были болѣе или менѣ однообразны.

Наблюденія относятся къ 37 источникамъ, онѣ сведены въ нижеприведенныя таблицы I, II и III. (См. стр. 388, 389 и 390)¹⁾.

Относительно таблицъ и вычерченныхъ на основаніи ихъ графиковъ²⁾ (фиг. 3 см. стр. 391) слѣдуетъ замѣтить, что въ нихъ кромѣ дебита— Q приведены температурныя данныя— T и данныя о химическомъ составѣ— FeO и H_2S . Это сдѣлано главнымъ образомъ по той причинѣ, что сопоставленіе всехъ наблюдавшихся элементовъ можетъ навести на существованіе той или иной зависимости въ ихъ колебаніи и эти данныя будутъ намъ необходимы для слѣдующихъ главъ статьи. Оригинальныя наблюденія пришлось нѣсколько переработать.

Показанія температуры въ градусахъ Реомюра перечислены на пока-

¹⁾ По чисто типографскимъ соображеніямъ пропущенъ источникъ XVI, теплосѣрный № 3, принадлежащій Пятигорской группѣ.—Графикъ данъ для него подъ соответственнымъ номеромъ.

²⁾ На стр. 15 даны только нѣкоторые графики. Номера римскими цифрами соответствуютъ номерамъ таблицъ.

I. Источники Пятигорской группы.

	T. C°	H ₂ S.	Q.	T. C°.	H ₂ S.	Q.	T. C°.	H ₂ S.	Q.	T. C°.	H ₂ S.	Q.
	I. Большой Проваль.			II. Озеро.			III. Товіевскій.			IV. Боковой притокъ Товіевской штольни.		
1903	35,0	1,4	—	37,5	0,5	3561,0	48,12	3,4	305,4	26,25	0,0	175,6
1904	30,31	0,3	—	36,25	0,5	5475,3	48,12	3,2	284,7	29,37	0,2	263,5
1905	32,81	1,5	—	40,0	0,6	21081,6	47,5	0,1	277,4	26,25	0,1	187,8
1906	40,62	2,7	—	31,25	1,1	1581,1	47,81	3,2	224,2	27,5	0,1	175,6
1907	40,62	2,7	—	31,87	0,6	5214,8	47,5	3,3	217,2	27,5	3,3	178,7
	V. Михайловскій источникъ. Внутренній.			VI. Михайловскій источникъ. Наружный.			VII. Алесандро-Николаевско-Сабанѣевскій источникъ.			VIII. Боковой притокъ, Сабанѣевскій источникъ.		
1903	36,87	3,4	21,7	35,62	2,4	162,1	48,75	3,5	4216,3	43,12	2,6	421,6
1904	35,31	3,3	23,4	34,06	3,0	150,5	48,12	3,4	3720,0	41,87	2,1	390,4
1905	46,87	3,4	22,4	35,0	3,4	152,5	47,5	3,3	4216,3	41,25	2,0	412,3
1906	34,37	3,2	18,0	34,68	2,3	131,7	48,75	3,4	4517,4	40,93	2,1	301,0
1907	34,68	3,3	17,8	33,75	2,7	117,1	47,5	3,4	4080,2	40,31	3,0	305,4
	IX. Елизаветинскій источникъ. Внутренній.			X. Елизаветинскій источникъ. Наружный.			XI. Николаевскій источникъ.			XII. Воронцовскій источникъ.		
						Обіе для внутр. и наружн.						
1903	25,5	0,8	—	28,75	1,7	113,3	39,68	1,4	32,9	42,5	3,4	15,4
1904	26,87	0,8	—	28,75	1,5	146,4	40,0	1,0	61,9	42,5	3,2	23,4
1905	26,25	1,3	—	28,75	1,7	160,9	38,12	1,1	65,8	42,81	3,4	19,8
1906	25,5	0,5	—	28,12	1,0	130,0	40,62	1,9	84,1	39,31	3,3	14,7
1907	25,5	0,4	—	28,43	1,3	124,0	—	—	—	40,31	3,3	14,7
	XIII. Алесандро-Ермоловскій.			XIV. Теплострный источникъ. № 1.			XV. Теплострный источникъ. № 2.			XVII. Кабардинскій источникъ.		
1903	48,12	3,4	7130,5	26,25	0,0	585,6	25,5	0,0	1171,2	35,0	0,3	1405,4
1904	47,5	3,4	6725,1	24,68	0,0	376,4	25,0	0,0	1505,8	34,37	0,3	1393,2
1905	47,81	3,4	6505,2	24,37	0,0	1317,6	25,0	0,0	397,7	34,06	0,6	1756,8
1906	47,81	3,3	8300,8	25,0	0,0	1239,5	25,0	0,0	244,0	34,37	0,5	1505,7
1907	48,12	3,4	6100,0	23,75	0,0	1171,2	24,37	0,0	229,1	34,37	0,5	1505,7

II. Источники Ессентукской группы.

	T. C°.	FeO.	Q.	T. C°.	FeO.	Q.	T. C°.	FeO.	Q.	T. C°.	FeO.	Q.
	XVIII. Соленощелочный источник. № 17. Западная буровая (у бювета).			XIX. Соленощелочный источник. № 17. Восточн. буровая.			XX. Желѣзисто-соленощелочный источник. № 18.			XXI. Сѣрнокисло-соленощелочный источник. № 19. Главная струя.		
1903	10,62	0,6	7,3	10,62	1,3	5,0	11,25	2,7	15,0	10,0	0,4	12,4
1904	10,62	0,5	7,0	10,62	0,6	5,9	10,0	2,4	19,8	9,37	0,3	18,7
1905	11,25	0,7	6,7	11,56	1,2	5,1	10,93	2,3	15,2	10,0	0,3	16,7
1906	11,25	0,5	7,0	11,25	0,9	7,1	11,25	2,3	18,4	10,31	0,4	14,6
1907	10,62	0,6	6,8	10,62	0,4	5,4	11,25	2,6	16,4	10,62	0,4	7,6
	XXII. Сѣрнокисло-соленощелочный источник. № 19. Боковой протокъ.			XXIII. Иодисто-соленощелочный источник. № 6.			XXIV. Соленощелочно-желѣзистый источник. № 4.			XXV. Сѣрно-щелочн. Гааза-Пономаревскій источник. H ₂ S.		
1903	9,37	0,3	15,2	18,12	1,2	2,0	10,0	1,5	3,4	10,0	1,6	234,2
1904	9,37	0,2	24,7	12,5	1,0	2,1	10,62	1,4	4,3	10,0	1,7	—
1905	9,37	0,2	24,5	16,25	1,1	2,1	13,75	1,6	4,8	10,62	1,8	—
1906	9,68	0,3	19,5	20,0	0,9	2,6	10,62	1,5	4,5	10,93	1,6	—
1907	9,37	0,3	12,2	20,0	1,1	1,6	10,62	1,6	4,5	10,62	1,8	—

занія термометра Цельзія, а дебитъ данъ не въ ведрахъ, а въ гектолитрахъ, причѣмъ оставленъ только одинъ десятичный знакъ.

Что касается масштаба графиковъ, то для абциссъ онъ вездѣ одинаковъ, для ординатъ же, для того, чтобы чертежи не занимали много мѣста, его пришлось постоянно мѣнять, но такъ какъ для насъ важны только колебанія каждаго изъ учитывавшихся элементовъ, то масштабъ роли здѣсь не играетъ; абсолютныя величины даны въ таблицахъ.

Просматривая кривыя дебита, мы безъ труда замѣчаемъ, что онѣ представляютъ сильно ломаныя линіи и только въ двухъ или трехъ случаяхъ приближаются нѣсколько къ прямой.

Изъ цикла этихъ наблюденій приходится сдѣлать выводъ, что дебитъ Кавказскихъ источниковъ является измѣнчивымъ. О характерѣ измѣнчивости дебита по этому циклу данныхъ судить нельзя, и для этой цѣли мы можемъ воспользоваться другимъ рядомъ данныхъ, какія съ 1906 года стало публиковать Управленіе Кавказскихъ минеральныхъ водъ.

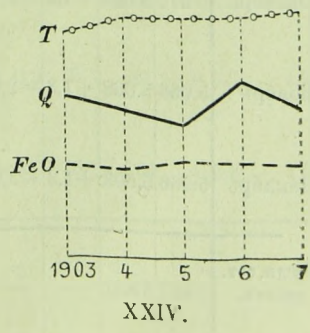
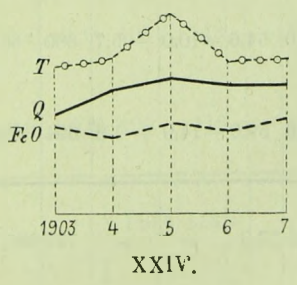
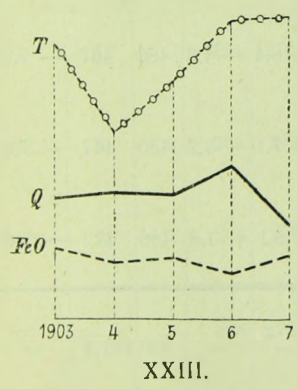
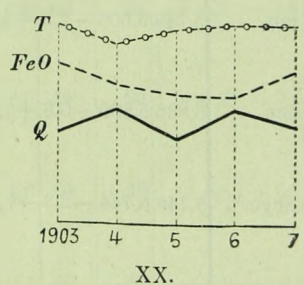
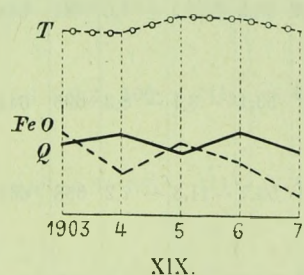
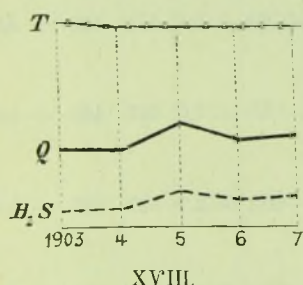
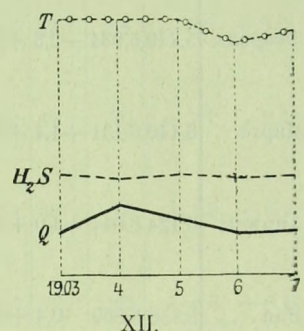
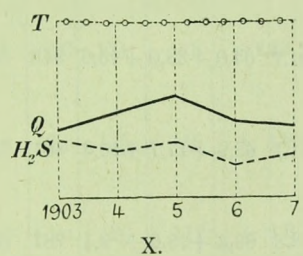
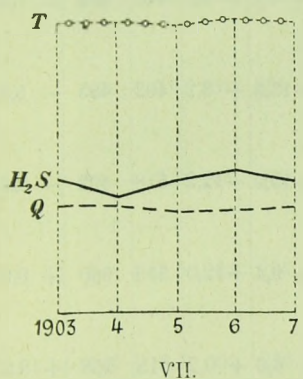
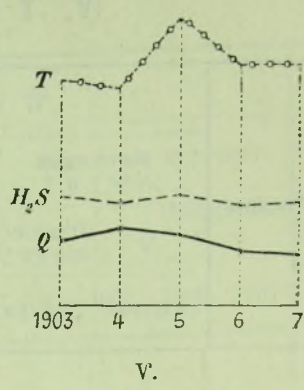
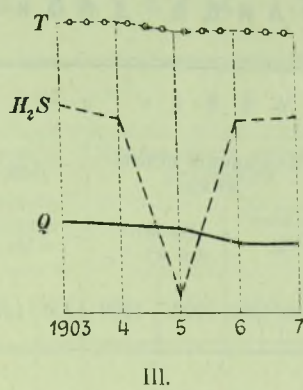
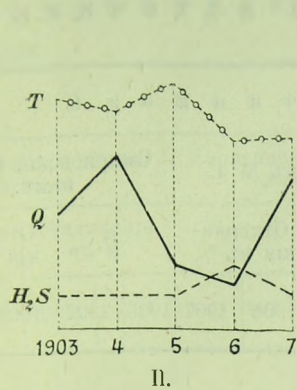
Судя по отчетамъ Управленія, на источникахъ ежедневно производится

опредѣленія дебита. Методъ опредѣленія дебита не указанъ. На основаніи ежедневныхъ наблюденій составлены таблицы среднихъ суточныхъ дебитовъ по мѣсяцамъ въ ведрахъ.

Для настоящей статьи использованы данныя для тѣхъ источниковъ, для которыхъ имѣются непрерывные двухгодичные циклы, причемъ ведра перечислены на гектолитры.

III. Источники Желѣзноводской группы.

	T. C°.	FeO.	Q.	T. C°.	FeO.	Q.	T. C°.	FeO.	Q.	T. C°.	FeO.	Q.
	XXVI. Источникъ №1. Штольна. № 2.			XXVII. Бюветъ источника. № 1.			XXVIII. Бюветъ источника. № 1. Въ галлерей.			XXIX. Маринскій источникъ.		
1903	45,0	1,6	5752,9	44,37	1,5	—	Пере- мѣнно.	1,5	—	33,12	1,5	61,9
1904	43,75	1,5	6324,4	40,0	1,2	—	11,25	1,2	—	32,5	1,4	65,8
1905	44,37	1,5	6324,4	39,37	1,5	—	13,12	1,3	—	32,81	1,4	70,2
1906	44,62	1,6	5749,4	40,62	1,4	—	15,62	1,4	—	33,12	1,3	75,2
1907	45,0	1,5	5749,2	35,62	1,0	—	13,12	1,2	—	33,12	1,4	62,2
	XXX. Муравьевскій горячій источникъ.			XXXI. Нижній бюветъ Смирновскаго источника.			XXXII. Смирновскій источникъ. Верхній бюветъ.			XXXIII. Источн. № 4. Траншея № 2.		
1903	40,0	1,4	317,2	30,0	1,4	—	41,87	1,6	439,2	51,25	1,7	702,7
1904	38,75	1,2	376,4	21,87	1,3	—	41,25	1,4	585,6	50,0	1,5	878,4
1905	39,37	1,2	351,3	не из- мѣрена.	1,5	—	41,87	1,5	620,0	50,0	1,5	878,4
1906	38,75	1,2	376,3	23,75	1,1	—	41,87	1,4	702,7	50,62	1,5	752,7
1907	40,0	1,2	309,8	23,75	1,0	—	42,5	1,5	553,8	50,0	1,6	638,0
	XXXIV. Источникъ Великаго Князя Михаила.			XXXV. Заводовскій источникъ.			XXXVI. Барятинскій источникъ.			XXXVII. Муравьев- скій холодный источникъ.		
1903	18,75	1,6	527,0	16,25	1,3	—	22,5	1,5	117,1	18,12	1,5	117,8
1904	19,37	1,5	479,0	16,25	0,9	—	22,5	1,5	301,2	18,12	1,5	117,1
1905	19,37	1,6	439,2	16,56	1,6	—	22,5	1,5	263,5	17,81	1,6	123,9
1906	19,62	1,6	585,6	16,62	1,5	—	22,25	1,6	301,2	18,75	1,5	124,0
1907	20,0	1,5	420,9	16,25	1,3	—	21,25	1,6	277,4	18,75	1,4	117,1



Фиг. 3.

IV. Таблица дебита источниковъ за 1906 и

Мѣсяцы.	Н а з в а н і я и с т о ч н и к о в ъ.															
	Источники №№ 1 и 2.				Маринскій источникъ.				Источникъ № 4.				Смирновскій источникъ.			
	Q		Отклоненія въ ‰.		Q		Отклоненія въ ‰.		Q		Отклоненія въ ‰.		Q		Отклоненія въ ‰.	
	1906	1907	1906	1907	1906	1907	1906	1907	1906	1907	1906	1907	1906	1907	1906	1907
Январь .	5.776	6.092	-1,8	+4,6	58,6	59,0	-14,9	+ 1,8	680	708	- 7,1	+ 3,2	481	483	- 7,5	- 1,7
Февраль .	5.749	5.934	-2,3	+1,9	65,0	59,0	- 5,6	+ 1,8	830	664	+13,3	+ 3,2	492	483	- 5,3	- 1,7
Мартъ .	6.146	6.131	+4,4	+5,3	91,7	64,0	+33,0	+15,6	878	770	+19,9	+12,2	518	492	- 0,3	+ 0,2
Апрѣль .	6.124	6.044	+4,0	+3,8	81,1	63,9	+17,7	+10,3	801	768	+ 9,4	+12,0	556	560	+ 6,9	+14,0
Май . . .	5.858	5.869	-0,4	+0,8	78,3	63,4	+13,6	+ 9,4	781	688	+ 6,6	+ 0,2	615	558	+18,2	+13,6
Іюнь . . .	5.749	5.506	-2,3	-5,3	70,4	58,5	+ 2,1	+ 1,0	781	645	+ 6,6	- 5,8	571	483	+ 9,8	- 1,7
Іюль . . .	5.836	5.880	-0,8	+1,0	66,7	53,1	- 3,1	- 8,3	695	644	- 5,0	- 6,0	527	483	+ 1,3	- 1,7
Августъ .	5.749	5.744	-2,3	-1,3	61,1	53,7	-11,3	- 7,2	658	664	-10,1	- 3,2	527	483	+ 1,3	- 1,7
Сентябрь .	5.749	5.693	-2,3	-2,1	68,4	53,7	- 0,7	- 7,2	636	664	-13,1	- 3,2	513	483	+ 1,3	- 1,7
Октябрь .	5.976	5.693	+1,5	-2,1	64,9	53,1	- 5,8	- 8,3	670	654	- 8,4	- 4,6	480	467	- 7,6	+ 4,8
Ноябрь .	5.966	5.668	+1,3	-2,6	62,0	54,6	-10,0	- 5,7	680	664	- 7,1	- 3,2	480	447	- 7,6	+ 8,9
Декабрь .	5.966	5.593	+1,3	-3,9	58,6	59,0	-14,9	+ 1,8	694	699	- 5,1	+ 1,8	480	472	- 7,6	- 3,9
Средн. сѣч. дебитъ.	5.887	5.821	—	—	68,9	57,9	—	—	732	686,3	—	—	520	491,4	—	—

Желѣзноводской группы.

1907 года.

Н а з в а н і я и с т о ч н и к о в ъ.

Источникъ Вел. Князя. Михаила.				Барятинскій источ- никъ.				Муравьевскій холодный источникъ.				Карповскій источникъ.			
Q		Отклоненія въ %.		Q		Отклоне- нія въ %.		Q		Отклоненія въ %.		Q		Отклоненія въ %.	
1906	1907	1906	1907	1906	1907	1906	1907	1906	1907	1906	1907	1906	1907	1906	1907
234	236	— 6,7	— 5,4	264	265	— 0,8	— 2,6	105	106	— 4,7	— 5,9	65	70	— 4,4	+ 9,4
234	236	— 6,7	— 5,4	264	265	— 0,8	— 2,6	111	107	+ 1,0	— 4,5	62	68	— 8,8	+ 6,0
267	242	+ 6,3	— 3,0	264	265	— 0,8	— 2,6	124	118	+ 1,23	+ 4,4	69	70	+ 1,7	+ 9,4
266	268	+ 5,9	+ 17,5	264	265	— 0,8	— 2,6	116	115	+ 4,8	+ 1,8	69	70	+ 1,9	+ 9,4
352	294	+ 40,2	+ 18,1	291	276	+ 9,2	+ 1,1	120	112	+ 8,8	— 0,7	72	65	+ 6,8	+ 0,5
263	236	+ 4,7	— 5,4	264	265	— 0,8	— 2,6	117	108	+ 5,7	— 3,0	69	63	+ 1,7	— 1,5
235	236	— 6,3	— 5,4	264	263	— 0,8	— 3,2	106	111	— 4,2	— 1,0	64	59	— 4,7	— 7,4
219	236	— 12,7	— 5,4	264	259	— 0,8	— 5,0	105	111	— 4,7	— 1,0	64	59	— 5,8	— 8,7
234	239	— 6,7	— 4,0	264	296	— 0,8	+ 8,5	105	118	— 4,7	+ 4,4	69	61	+ 2,0	— 4,8
234	250	— 6,7	+ 0,3	264	297	— 0,8	+ 9,0	105	116	— 4,7	+ 3,0	70	60	+ 3,3	— 6,1
234	256	— 6,7	— 2,5	264	278	— 0,8	+ 2,0	105	113	— 4,7	+ 0,3	70	61	+ 3,3	— 4,9
240	243	— 4,3	— 2,4	264	275	— 0,8	+ 0,8	105	116	— 4,7	+ 3,0	70	64	+ 3,3	— 1,0
251	249,6	—	—	266	272,9	—	—	110,7	113,0	—	—	680	64,7	—	—

V. Таблица дебита Источни

1906 и

МѢСЯЦЫ.	Н а з в а н і я											
	Михайловскіе источники.								Александро-			
	Внутренній.				Наружный.				Старая буровая скважина.			
	Q		Отклоненія въ о/о.		Q		Отклоненія. въ о/о.		Q		Отклоненія. въ о/о.	
	1906	1907	1906	1907	1906	1907	1906	1907	1906	1907	1906	1907
Январь . .	17,6	12,0	+ 3,2	-26,6	105,4	75,7	+ 2,3	-10,3	3.162	2.656	- 5,9	-11,1
Февраль . .	17,2	11,9	+ 0,8	-17,4	105,4	75,7	+ 2,3	-10,3	3.162	2.656	- 5,9	-11,1
Мартъ . .	17,4	11,4	+ 2,0	-21,0	105,4	79,5	+ 2,3	-4,5	3.162	2.656	- 5,9	-11,1
Апрѣль . .	18,6	15,6	+ 9,0	+8,0	106,8	114,6	+ 3,6	+38,4	3.259	2.815	- 3,0	-6,5
Май	19,0	18,4	+11,4	+27,6	126,3	118,0	+22,6	+40,6	4.342	3.985	+29,1	+32,2
Іюнь	17,9	18,6	+ 4,9	+29,4	105,4	106,2	+2,3	+27,4	3.953	3.985	+17,5	+32,2
Іюль	18,2	16,2	+ 6,7	+12,3	116,6	93,7	+13,2	+13,5	3.953	3.985	+17,5	+32,2
Августъ . .	18,2	15,4	+ 6,7	+ 7,1	109,3	79,0	+ 6,1	- 5,1	3.953	3.985	+17,5	+32,2
Сентябрь . .	16,2	14,7	- 4,9	+ 2,1	93,2	74,2	- 9,5	-10,8	3.505	3.445	+ 4,2	+14,3
Октябрь . .	15,1	13,3	-11,4	- 7,6	87,9	62,4	-14,6	-25,0	2.635	2.656	-21,6	-11,1
Ноябрь . . .	14,6	12,9	-14,3	-10,6	86,4	62,4	-16,1	-25,0	2.635	2.656	-21,6	-11,1
Декабрь . .	14,6	12,5	-14,3	-15,9	87,9	60,7	-14,6	-27,1	2.635	2.656	-21,6	-11,1
Средн. суточн. дебитъ . . .	17,0	14,4	—	—	103,0	83,4	—	—	3.363	3.012,7	—	—

ковъ Пятигорской группы.

1907 гг.

И С Т О Ч Н И К О В Ъ.

Николаевско-Сабанѣвскій источникъ.

Новый источникъ въ Эмануил. паркѣ.

Боковой притокъ.				Новая буровая скважина.				№ 1.				№ 2.			
Q		Отклоненія въ ‰.		Q		Отклоненія въ ‰.		Q		Отклоненія въ ‰.		Q		Отклоненія въ ‰.	
1906	1907	1906	1907	1906	1907	1906	1907	1906	1907	1906	1907	1906	1907	1906	1907
440	444	+ 5,0	+18,1	81,1	81,7	+ 9,4	+25,4	28,1	23,2	+ 4,8	-25,4	30,5	28,4	-17,7	-16,9
440	425	+ 5,0	+12,0	81,1	81,7	+ 9,4	+25,4	27,7	23,1	+ 3,3	-28,5	30,1	28,2	-18,3	-16,4
448	502	+ 6,9	+33,4	81,1	81,7	+ 9,4	+25,4	27,7	24,4	+ 3,3	-21,1	30,1	28,7	-18,8	-15,0
460	481	+ 9,7	+28,0	80,3	78,7	+ 8,3	+20,7	28,8	29,7	+ 7,4	- 4,4	40,1	34,5	+ 7,8	+ 2,0
418	381	- 0,2	+ 7,1	58,6	70,8	-20,9	+ 8,6	29,3	30,3	+ 9,3	- 2,4	43,7	33,7	+17,7	- 0,4
335	354	-20,0	- 5,6	56,4	60,6	-23,8	- 6,9	23,3	27,4	-13,0	-11,9	42,1	34,1	+13,4	+ 0,9
370	344	-11,6	- 9,5	58,5	59,9	-21,0	-12,6	22,4	89,0	-16,4	+18,5	47,1	43,2	+26,9	+27,8
371	326	-11,4	-13,3	58,1	43,4	-21,5	-32,7	20,7	27,9	-22,7	-10,3	42,9	43,2	+15,6	+27,8
408	316	- 2,6	-15,9	70,6	40,2	- 4,7	-38,2	23,6	25,8	-11,9	-17,0	39,1	38,2	+ 5,3	+12,9
446	312	+ 6,4	-16,8	87,8	59,0	+18,4	- 9,4	28,8	24,7	+ 7,4	-20,6	31,2	33,5	-15,9	- 0,8
446	313	+ 6,4	-16,7	87,8	65,3	+18,4	+ 0,1	30,0	24,3	+11,9	-21,8	33,7	30,5	- 9,1	- 9,9
446	312	+ 6,4	-17,0	87,8	62,4	+18,4	- 3,5	31,2	23,6	+16,4	-23,8	34,7	29,5	- 6,4	-12,8
419	376,2	-	-	74,1	65,10	-	-	26,8	31,1	-	-	37,1	33,8	-	-

VI. Таблица дебита Источни 1906 и

МѢСЯЦЫ.	Н а з в а н і я											
	Александрo-Ермолов-скій источникъ.				Николаевскій источникъ.				Теплосѣрные источники №№ 1 и 2.			
	Q		Отклоненія въ ‰.		Q		Отклоненія въ ‰.		Q		Отклоненія въ ‰.	
	1906	1907	1906	1907	1906	1907	1906	1907	1906	1907	1906	1907
Январь . .	4.518	4.152	— 9,9	— 8,0	50	151	— 85,9	+ 107,3	1.165	1.146	— 13,9	+ 2,9
Февраль . .	4.518	4.152	— 9,9	— 8,0	50	151	— 85,9	+ 107,3	1.160	1.153	— 14,2	+ 3,4
Мартъ . . .	4.518	4.152	— 9,9	— 8,0	61	123	— 82,8	+ 62,3	1.286	1.186	— 5,0	+ 6,3
Апрѣль . .	4.850	4.249	— 3,3	— 5,8	78	79	— 78,0	+ 9,0	1.522	1.329	+ 12,4	+ 19,7
Май	6.128	5.461	+ 22,0	+ 10,9	466	75	+ 31,6	+ 2,6	1.546	1.271	+ 14,3	+ 14,0
Іюнь	5.952	5.063	+ 18,7	+ 13,1	381	58	+ 7,6	— 19,5	1.418	1.206	+ 4,8	+ 8,2
Іюль	5.952	5.063	+ 18,7	+ 13,1	527	57	+ 48,9	— 21,3	1.764	1.202	+ 30,4	+ 7,8
Августъ . .	5.941	5.063	+ 18,5	+ 13,1	527	46	+ 48,9	— 36,9	1.588	1.193	+ 17,4	+ 7,0
Сентябрь . .	5.154	4.664	+ 2,8	+ 3,3	527	37	+ 48,9	— 49,4	1.343	1.161	— 0,8	+ 4,1
Октябрь . .	4.407	4.048	— 12,1	— 1,0	527	31	+ 48,9	— 57,5	1.118	897	— 17,4	— 19,5
Ноябрь . . .	4.119	4.048	— 17,8	— 1,0	527	26	+ 48,9	— 64,7	1.163	817	— 14,0	— 26,7
Декабрь . .	4.119	4.048	— 17,8	— 1,0	527	38	+ 48,9	— 46,7	1.163	816	— 14,0	— 26,7
Средн. суточн дебитъ за годъ.	5.014,6	4.514,1			354	73,2			1.253	1.115,1		

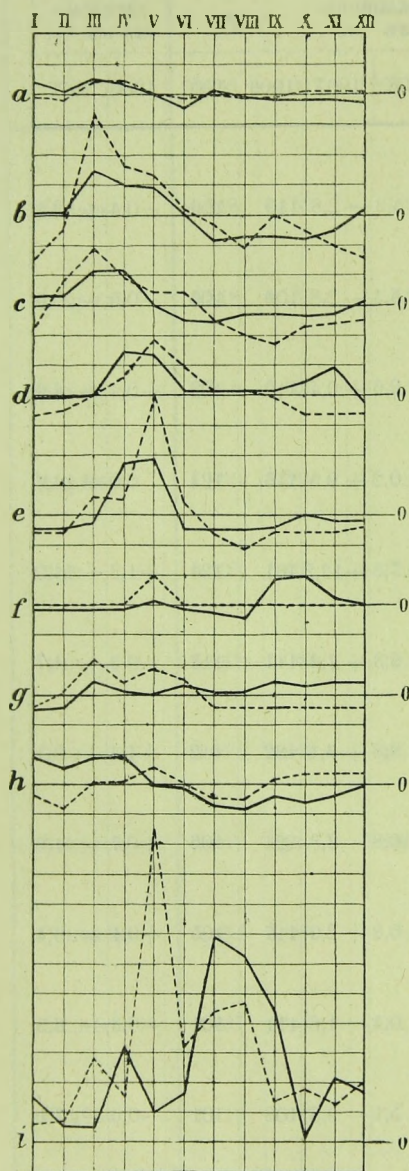
ковъ Пятигорской группы.

1907 года.

И С Т О Ч Н И К О В Ъ.

Кабардинскій источникъ.				Товіевскій источникъ штольна.				Товіевскій ист. внутри Товіев. ваннаго зданія.				Елизаветинскіе источники внутри и наружи.			
Q		Отклоненія въ ‰.		Q		Отклоненія въ ‰.		Q		Отклоненія въ ‰.		Q		Отклоненія въ ‰.	
1906	1907	1906	1907	1906	1907	1906	1907	1906	1907	1906	1907	1906	1907	1906	1907
1.171	1.062	— 3,7	— 14,2	352	331	0,0	— 3,4	502	506	— 5,3	— 2,8	110	106	— 0,4	— 2,1
1.171	1.062	— 3,7	— 14,2	323	325	— 8,2	— 5,2	502	506	— 5,3	— 2,8	109	106	— 0,5	— 2,0
1.249	1.062	+ 2,7	— 14,2	354	325	+ 0,6	— 5,3	516	523	— 2,6	+ 0,4	110	102	— 0,4	— 6,0
1.318	1.318	+ 8,3	+ 6,5	370	380	+ 5,1	+ 10,4	531	572	+ 0,2	+ 9,9	116	124	0,0	+ 14,6
1.318	1.771	+ 8,3	+ 42,9	364	387	+ 3,3	+ 12,7	570	590	+ 7,5	+ 13,2	131	124	+ 1,3	+ 14,0
1.318	1.404	+ 8,3	+ 13,3	370	369	+ 5,1	+ 7,3	502	560	+ 5,3	+ 7,6	111	113	— 0,3	+ 4,7
1.318	1.280	+ 8,3	+ 3,3	370	358	+ 5,1	+ 4,2	582	537	+ 9,8	+ 3,1	132	112	+ 1,4	+ 3,1
1.318	1.180	+ 8,3	— 4,6	350	356	— 0,6	+ 3,5	587	506	+ 10,8	— 2,8	124	106	+ 0,7	— 1,9
1.253	1.180	+ 3,1	— 4,6	345	342	— 2,0	— 0,5	534	531	+ 0,8	+ 2,0	117	105	+ 0,1	— 3,4
1.054	1.180	— 13,3	— 4,6	342	327	— 2,8	— 4,7	528	512	— 0,4	— 1,6	111	101	— 0,3	— 6,5
1.054	1.180	— 13,3	— 4,6	342	312	— 2,8	— 9,2	503	469	— 5,1	— 9,8	108	101	— 0,6	— 7,1
1.054	1.180	— 13,3	— 4,6	342	310	— 2,8	— 9,7	503	461	— 5,1	— 11,1	107	101	— 0,7	— 7,1
1.216,3	1.238,9			352				530	520,8			115,5	108,9		

Всѣ данныя собраны въ таблицы IV, V и VI (см. стр. 392, 393, 394, 395, 396 и 397). Чтобы по таблицамъ вычертить графики, можно было бы на ординатахъ, въ соотвѣтственномъ масштабѣ, отлагать величины средняго дебита для каждаго мѣсяца. При такомъ приѣмѣ вычерчиванія, графики заняли бы много мѣста, а потому было признано лучшимъ воспользоваться для графиковъ не величинами дебитовъ, а отступленіями отъ средняго годового дебита, выраженными въ процентахъ по отношенію къ среднему годовому дебиту.

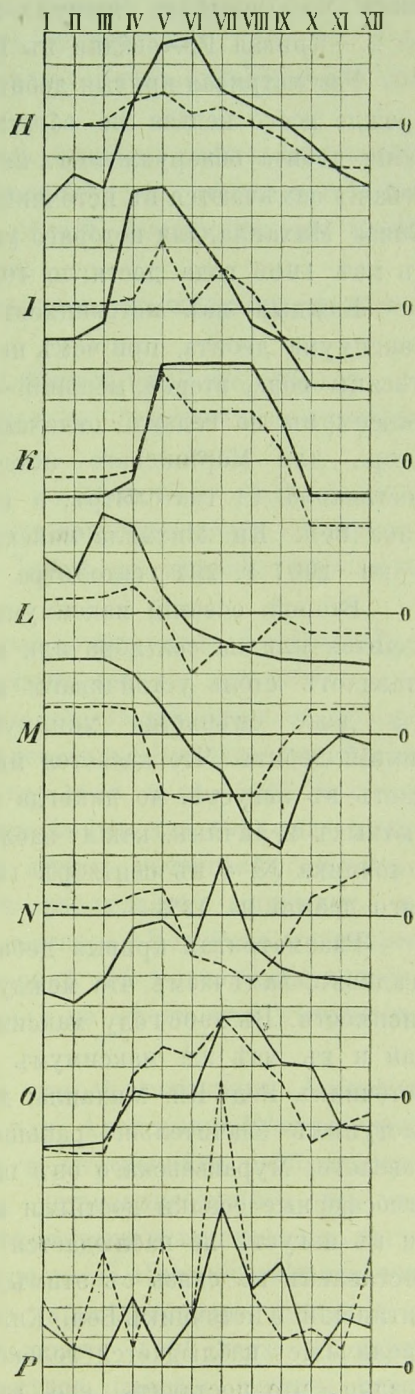
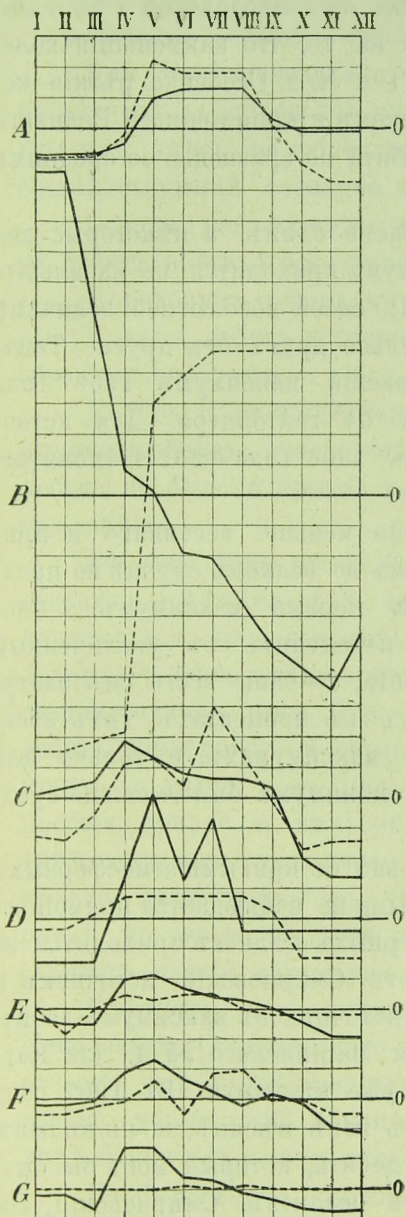


Фиг. 4.

Такой приѣмъ вычерчиванія кривыхъ позволяетъ намъ удобно и точно сравнивать колебанія дебита разныхъ источниковъ. Кривыя для каждаго источника за 1906 и 1907 гг. совмѣщены на одномъ чертежѣ, при чемъ за начало ординатъ для обоихъ годовыхъ цикловъ принята одна и та же горизонтальная линія.

На графикахъ для Желѣзноводской (фиг. 4) и Пятигорской (фиг. 5) группъ даны еще кривыя атмосферныхъ осадковъ за тотъ же двухлѣтній періодъ, составленныя на основаніи данныхъ, любезно предоставленныхъ мнѣ изъ Николаевской главной физической обсерваторіи А. А. Каминскимъ.

Указанной выше обработкѣ подвергнуты источники Желѣзноводской группы въ числѣ восьми, а именно: а) источники № 1 и 2, б) Маріинскій, в) источн. № 4, г) Смирновскій, е) Источникъ Вел. Князя Михаила, ф) Бятинскій, г) Муравьевскій, з) Карповскій.—Кривая і—атмосферные осадки. Для Пятигорской группы взяты четырнадцать слѣдующихъ источниковъ: А.—Александро-Ермоловскій, В.—Николаевскій, С.—Теплосѣрный, Д.—Кабардинскій,—Е.—Товіевскій—штольня, Ф.—Товіевскій внутр., Г.—Елизаветинскій, Н.—Михайловскій внутр., І.—Михайловскій наружн., К.—Александро-Николаевско-Сабанѣевскій источникъ, старая буровая скважина, Л.—Александро-Николаевско-Сабанѣевскій боковой притокъ, М.—



Фиг. 5.

Александрo-Никoлаевско-Сабанѣвскій источникъ, новая буровая скважина, N.—Новый въ Эмануил. паркѣ № 1, O.—Новый въ Эмануил. паркѣ № 2.—Кривая P.—осадки въ Пятигорскѣ.

Разсматривая кривыя дебита источниковъ Желѣзноводской группы, прежде всего нельзя не обратить вниманія на то, что наименьшія колебанія дебита обнаруживаютъ источники № 1 и № 2. Особенно рѣзкія колебанія замѣчаются въ источникахъ Маріинскомъ и въ источникѣ Великаго Князя Михаила, для котораго увеличеніе дебита по сра́вненію со среднимъ въ маѣ 1906 года достигло 40,24%.

Каждый изъ источниковъ обнаруживаетъ одинъ, а нѣкоторые два максимума дебита, при чемъ первый максимумъ приходится на начальные мѣсяцы года, второй, меньшій—на осеніе. По своей абсолютной величинѣ максимумы по годамъ отличаются значительно другъ отъ друга. Такъ, напр., для Маріинскаго источника мартовскій максимумъ 1906 года составлялъ 91 гектолитръ, а въ 1907 году 64 гектолитра. Для источника Вел. Кн. Михаила майскій максимумъ 1906 года—352 гектолитра, а въ 1907 г. 294 гектолитра.

Второй, осенній максимумъ, значительно меньше весенняго и приходится или на сентябрь или на октябрь, но во всякомъ случаѣ не представляетъ столь устойчиваго явленія, какъ первый максимумъ, а иногда даже смѣняется минимумомъ или переходитъ въ увеличенный зимній дебитъ. Что касается минимума дебита, то чаще всего онъ наступаетъ въ августѣ, но никогда не достигаетъ въ процентахъ тѣхъ абсолютныхъ величинъ, какія наблюдаются въ максимумахъ, и только для источника № 4 въ сентябрѣ 1906 г. этотъ минимумъ былъ меньше средняго дебита на 13%.

Разсматривая кривыя дебита параллельно съ кривыми атмосферныхъ осадковъ, замѣчаемъ, что между этими кривыми не наблюдается прямой зависимости. Въ 1906 году максимумъ атмосферныхъ осадковъ приходится на май и въ маѣ же максимумъ дебита даютъ Смирновскій источникъ и источникъ Вел. Кн. Михаила; для другихъ источниковъ максимумъ дебита наступилъ значительно раньше, такъ для Маріинскаго № 4, для Карповскаго, Муравьевскаго онъ наблюдается уже въ мартѣ. Въ 1907 году атмосферные осадки достигли максимума въ іюнѣ мѣсяцѣ, но ни въ іюлѣ, ни въ августѣ не наблюдается увеличенія дебита, который могъ бы быть поставленъ въ связь съ этимъ максимумомъ осадковъ. Смирновскій, Бартинскій и источникъ Вел. Кн. Михаила даютъ увеличеніе дебита, но это увеличеніе наблюдается только въ сентябрѣ и октябрѣ, т. е. настолько поздно, что поставить его въ прямую связь съ мѣстными осадками нѣтъ основанія.

Кривыя дебита обнаруживаютъ, что режимъ источниковъ Желѣзноводской группы въ общей ихъ массѣ не можетъ быть поставленъ въ зависимость отъ мѣстныхъ атмосферныхъ факторовъ, и, если эта зависи-

мость въ нѣкоторыхъ случаяхъ и улавливается, то это вліяніе не столько должно быть отнесено на счетъ общихъ условій питанія источниковъ, сколько быть можетъ, за счетъ недочетовъ въ каптажѣ.

Весенній максимумъ дебита наводитъ на предположеніе о его связи съ весеннимъ таяніемъ снѣговъ.

Для Желѣзноводска мы располагаемъ данными дебита источниковъ, питающихъ водопроводъ; кривыя, вычерченныя для этихъ источниковъ (мы ихъ здѣсь не приводимъ), даютъ рѣзкій максимумъ въ апрѣлѣ, соотвѣтствующій очевидно таянію снѣговъ.

Осадки, наблюдаемые въ Желѣзноводскѣ, повидимому, не вліяютъ на дебитъ и этихъ источниковъ.

Переходимъ теперь къ источникамъ Пятигорской группы.

Кривыя дебита источниковъ этой группы получаютъ весьма разнообразныя очертанія.

Дебитъ Елизаветинскаго источника въ 1906 году былъ необыкновенно устойчивъ, сколько-нибудь значительныхъ уклоненій отъ средняго дебита не было и кривая превратилась почти въ прямую горизонтальную линію.

Въ 1907 году мы видимъ уже рѣзкое отступленіе и колебанія достигаютъ + 14% и — 17%, въ апрѣлѣ устанавливается максимумъ и продолжается до мая, а вслѣдъ за этимъ наступаетъ значительное пониженіе дебита. Оригинальную кривую даетъ Александро-Николаевско-Сабанѣевскій источникъ (нов. бур. скваж.). И въ 1906 и въ 1907 максимумъ дебита приходится на январь и этотъ максимумъ для 1906 года удерживается до марта, а въ 1907—до апрѣля, затѣмъ наступаетъ сильная депрессія кривой и въ 1906 г. въ іюнѣ наблюдается минимумъ, а въ 1907 году минимумъ перемѣщается на сентябрь. Подобная же депрессія кривой наблюдалась въ Новомъ источникѣ № 1 въ Эмануиловскомъ паркѣ, но только въ 1906 г. Въ 1907 году на мѣстѣ этой депрессіи выступаетъ рѣзкій максимумъ.

Слѣдуетъ еще отмѣтить, что для старой скважины Александро-Николаевско-Сабанѣевского источника, для Александро-Ермоловскаго и отчасти, для Михайловскихъ наружнаго и внутренняго наблюдается довольно устойчивый максимумъ дебита, устанавливающийся въ мартѣ, апрѣлѣ или маѣ и продолжающійся для нѣкоторыхъ источниковъ до августа.

Необыкновенно оригинальную кривую даетъ Николаевскій источникъ, для котораго вторая половина 1906 года характеризуется сильнымъ увеличеніемъ дебита, захватывающимъ и начало 1907 года; въ мартѣ и апрѣлѣ этаго же года замѣчалось быстрое паденіе дебита, продолжавшееся съ нѣкоторыми замедленіями до ноября того же года.

Что касается связи между дебитомъ источниковъ и атмосферными осадками въ самомъ Пятигорскѣ, то связь эта здѣсь сколько-нибудь замѣтно не улавливается.

Ludwig и Mauthner ¹⁾ для Карлсбадскихъ источниковъ, получили таблицу, обнимающую данныя о дебитѣ за время съ 1869 по 1879 г. Наблюденія надъ дебитомъ производились ежегодно, два раза, разъ весною въ маѣ мѣсяцѣ, а затѣмъ осенью въ октябрѣ или ноябрѣ. Методъ измѣренія дебита не указанъ. Въ названной таблицѣ дебитъ данъ въ литрахъ въ минуту. Hoffmann, передавшій эти данныя Ludwig'у и Mauthner'у отмѣтилъ, что значительныя отступленія отъ нормальнаго дебита являются указаніемъ на неполадки въ каптажѣ.

Данныя, относящіяся до Карлсбадскихъ источниковъ были обработаны подобно тому, какъ это было сдѣлано по отношенію къ Кавказскимъ источникамъ, т. е. былъ вычисленъ средній дебитъ за все десятилѣтіе и для cadaго наблюденія вычислено въ процентахъ отклоненіе отъ средней нормы. На основаніи составленной такимъ образомъ таблицы VII, (см. стр. 404) приводимой ниже, были вычерчены графики, изображенные на фиг. 6.

Графики вычерчены для шести источниковъ: для Sprudel'a I, Alte-Hygea II, Markt-Brunn III, Schloss-Brunn IV, Theresien-Brunn V и Mühl-Brunn VI.

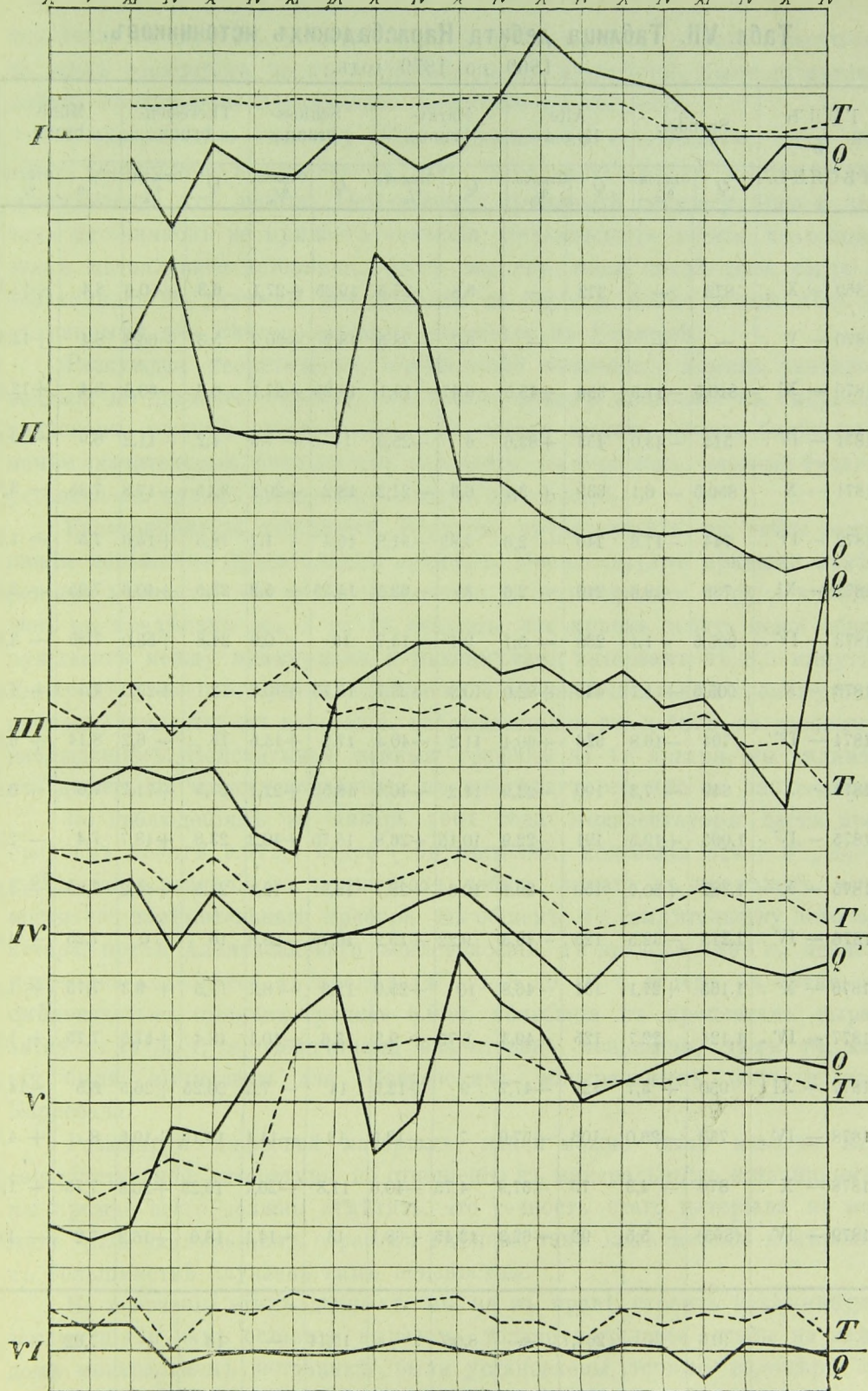
Одного взгляда на графики фиг. 6, достаточно, чтобы убѣдиться, что только для Mühl-Brunn'a дебитъ подвергается сравнительно незначительнымъ колебаніямъ, достигающимъ однако $+12,3\%$ и $-14,6\%$. — Для Markt-Brunn'a мы имѣемъ колебанія въ предѣлахъ отъ $+68,1\%$ до $-62,5\%$, а для Sprudel'a отъ $+50,7\%$ до $-43,8\%$.

Гармоничности въ измѣненіи дебита источниковъ не наблюдается; нельзя сказать, что одновременно дебитъ всѣхъ источниковъ повышается или падаетъ, хотя можно отмѣтить, что для періода съ 1873 по 1877 г. въ суммѣ дебитъ всѣхъ источниковъ больше, чѣмъ за періодъ съ 1871 по 1873 и за періодъ съ конца 1877 по 1879 годъ. Весною 1876 года Sprudel давалъ максимальный дебитъ, въ Alte-Hygea дебитъ упалъ въ это время очень сильно, то же можно сказать о Schloss-Brunn'ѣ и о Theresien-Brunn'ѣ, но ни въ томъ, ни въ другомъ, ни въ третьемъ не достигалъ абсолютнаго минимума.

Отрѣзки кривыхъ для Alte-Hygea и Theresien-Brunn съ осени 1873 и по весну 1875 года показываютъ, что максимумъ дебита перваго совпадаетъ съ минимумомъ дебита втораго. Въ данномъ случаѣ нѣтъ основанія полагать, что увеличеніе дебита одного источника произошло на счетъ уменьшенія дебита другаго; между Hygea и Theresien-brunn находятся Markt-Brunn, Mühl-Brunn и другіе источники. Такимъ образомъ, по отношенію къ Карлсбадскимъ источникамъ мы должны отмѣтить значительныя колебанія ихъ дебита, но ни о причинахъ этихъ колебаній, ни объ ихъ характерѣ, на основаніи имѣющихся данныхъ, мы говорить не въ правѣ. На основаніи того, что намъ извѣстно о температурѣ Карлсбадскихъ источниковъ и объ ихъ химическомъ составѣ, нужно полагать, что всякая

¹⁾ Tschermak's Mineral. u. Petr. Mitt. Bd. II.

1869 1870 1870 1871 1871 1872 1872 1873 1873 1874 1874 1875 1875 1876 1876 1877 1877 1878 1878 1879
X V XI IV X IV XI IX X IV X IV X IV X IV XI IV X IV



Фиг. 6.

Табл. VII. Таблица дебита Карлсбадскихъ источниковъ.

1869 по 1879 годъ.

ГОДЪ и МѢСЯЦЪ.	Sprudel.		Alte Hygea.		Markt- brunn.		Schloss- brunn.		Theresien- brunn.		Mühl- brunn.	
	Q	Отклон ‰	Q	Отклон. ‰	Q	Отклон. ‰	Q	Отклон. ‰	Q	Отклон. ‰	Q	Отклон. ‰
1869 — X .	873	—	372	—	5,8	-27,5	19,25	+27,1	6,3	-60,6	8,4	+12,3
1870 — V .	—	—	—	—	5,7	-28,5	18,2	+20,3	5,3	-66,8	8,4	+12,3
1870 — XI	810,5	-11,5	359	+45,5	6,47	-19,1	19,25	+27,1	6,3	-60,6	8,4	+12,3
1871 — IV .	514	-43,0	453	+83,6	6	-25,0	14	-7,5	4,2	-11,2	6,9	-9,4
1871 — X	859,5	-6,1	339	+3,7	6,3	-21,2	18,2	+20,2	3,15	-17,8	7,35	-3,5
1872 — IV .	744	-17,6	240	-2,6	3,85	-51,8	15,4	+1,7	18,5	+15,6	7,5	-1,5
1872 — XI .	736	-19,6	240	-2,6	3	-62,5	14,35	-5,2	22,5	+40,6	7,35	-3,5
1873 — IV .	905,5	-1,1	238	-5,1	9,1	+13,7	15	-0,9	24,8	+55,0	7,35	-3,5
1873 — X .	905,5	-1,1	449	+82,0	10,3	+28,7	15,75	+40,2	12	+25,0	7,7	+1,0
1874 — IV .	764	-16,8	326	+60,4	11,2	+40,4	17,5	+15,5	15	-6,2	8,14	+6,8
1874 — X .	849	-7,3	190	-22,9	11,2	+40,4	18,5	+22,1	27,5	+71,7	7,6	-0,2
1875 — IV .	1.095	+19,5	191	-22,9	10,15	+26,8	15,75	+40,2	23,8	+48,7	7,4	-2,8
1875 — X .	1.382	+50,7	150	-39,1	10,3	+28,7	13,3	-12,1	21,5	+34,2	7,85	+3,0
1876 — IV .	1.213	-32,5	125	-49,3	9,22	+15,2	10,75	-28,9	16	0	7,25	-4,8
1876 — X .	1.165	+27,1	131	-46,8	10	+25,0	12,3	-8,7	17,5	+9,3	7,75	+1,7
1877 — IV .	1.124	22,7	125	-49,3	8,75	+9,3	13,6	-10,1	18,4	+17,5	7,75	+1,7
1877 — XI .	950	+3,7	129	-47,7	9	+12,5	14	-7,5	20,25	+26,5	6,5	-14,6
1878 — IV .	730	-26,0	106	-57,0	7	-12,5	13	-14,1	19,15	+19,6	8	+4,9
1878 — X .	876	-4,3	79	-67,9	4,75	-40,6	11,8	-20,7	19,25	+20,3	7,75	+1,7
1879 — IV .	(865)	-5,5	92	-62,3	13,45	+68,1	13	-14,1	18,6	+16,2	7,2	-1,0
	916	—	264,7	—	8,06	—	15,14	—	16	—	7,62	—

неполадка въ каптажѣ, за исключеніемъ простой утечки, должна отразиться на этихъ элементахъ, но, къ сожалѣнію, намъ неизвѣстно, были ли когда-нибудь произведены параллельно подобныя изслѣдованія.

Создавая свою гипотезу объ ювенильныхъ источникахъ, Suess въ число характерныхъ признаковъ этаго типа не включаетъ устойчивости, неизмѣнности ихъ дебита. Delkeskamp, принявшій гипотезу Suess'a, дебиту источниковъ не придаетъ значенія. Измѣнность дебита, какъ признакъ ювенильнаго источника, былъ введенъ мною послѣ того, когда я ознакомился съ данными для Нарзана за періодъ болѣе десяти лѣтъ и съ данными для Екатерининскаго источника въ Боржомѣ.

Разсуждая теоретически, ювенильный источникъ, хорошо каптированный, не долженъ отражать въ своемъ дебитѣ колебаній въ гидрологическомъ режимѣ поверхности, онъ только можетъ давать болѣе или менѣе значительныя ритмическія уклоненія, съ періодомъ, который будетъ установленъ путемъ продолжительныхъ наблюденій.

Екатерининскій источникъ Боржома представляетъ въ этомъ отношеніи достаточно убѣдительный примѣръ. Мольденгауэръ прямыми измѣреніями показалъ, что время наполненія десятилитроваго сосуда колебалось въ предѣлахъ отъ 3 до 19 секундъ, что кривая дебита ясно обнаруживаетъ между минимумами и максимумами интервалъ въ 8,5 минутъ. Но кромѣ указаннаго ритма, отмѣчаемаго въ незначительный промежутокъ времени, существуютъ колебанія, наблюдающіяся въ дебитѣ по часовымъ наблюденіямъ. Подсчитывая данныя графика за 19 января, мы видимъ, что дебитъ по часамъ колеблется въ предѣлахъ отъ 355 до 380 ведеръ.

По наблюденіямъ за январь 1901 года Мольденгауэръ даетъ при среднемъ дебитѣ 9.072,4 ведра (756 гектолит.) колебанія отъ $+3\%$ до $-2,8\%$; такія различія въ показаніяхъ дебита лежатъ въ предѣлахъ точности его измѣрительнаго прибора. Въ общемъ, по свидѣтельству того же автора, послѣ Алхакалакскаго землетрясенія 19 декабря 1899 г., дебитъ источника колеблется въ предѣлахъ отъ 8 до 10 т. ведеръ въ сутки, а, слѣдовательно, принявъ среднее 9.000, колебанія въ процентахъ выражаются $\pm 11\%$, т. е. величинами значительно меньшими, чѣмъ тѣ, какія были вычислены для Кавказскихъ минеральныхъ водъ и для Карлсбада.

Резюмируя цифровой матеріалъ, какой можно было извлечь изъ соотвѣтственной литературы по отношенію къ минеральнымъ источникамъ, мы прежде всего должны отмѣтить, что точность этаго матеріала не можетъ быть надлежащимъ образомъ оцѣнена, такъ какъ методы измѣренія въ большинствѣ случаевъ намъ неизвѣстны.

На основаніи этихъ данныхъ, мы не въ правѣ строить какія-нибудь заключенія и намъ остается выразить только пожеланіе, чтобы на каждомъ минеральномъ источникѣ были установлены точные водомѣры съ непрерывною графическою регистраціей дебита. Въ періодъ сезона, когда,

быть можетъ, по тѣмъ или инымъ соображеніямъ, неудобно воду пропускать черезъ измѣрительные приборы, регистрація должна обязательно производиться въ ночное время, чтобы такимъ образомъ имѣть годовой циклъ наблюденій

По отношенію къ дебиту источниковъ слѣдуетъ еще обратить вниманіе на измѣненія величинъ дебита, въ зависимости отъ уровня, на которомъ установленъ истокъ источника.

Нерѣдко въ каптажныхъ устройствахъ даютъ истокъ струѣ воды на разныхъ горизонтахъ, въ зависимости отъ расположенія балнеологическихъ устройствъ. Естественно, что научную цѣну будутъ имѣть только измѣренія, произведенныя при постоянномъ уровнѣ въ каптажномъ устройствѣ, и при пользованіи для измѣренія трубою, или вообще водоотводомъ, остающимся неизмѣнно на одномъ и томъ же уровнѣ.

Но кромѣ производства измѣреній дебита на неизмѣнномъ уровнѣ, и при постоянномъ давленіи, не лишены интереса и измѣренія дебита на разныхъ горизонтахъ.

Извѣстно, что въ артезіанскихъ колодцахъ, путемъ подъема обсадныхъ трубъ дебитъ можетъ быть доведенъ до нуля, т. е. истечение воды можетъ быть прекращено, и этимъ путемъ непосредственно опредѣляется давленіе воды въ скважинѣ. Если бы мы могли точно опредѣлить область питанія данной скважины, произвели соотвѣтственные гипсометрическія измѣренія, то получили бы возможность опредѣлить тѣ сопротивленія, какія испытываетъ вода, движущаяся силою тяжести въ комплексѣ породъ, составляющихъ резервуары даннаго артезіанскаго колодца. Къ сожалѣнію производство такихъ опредѣленій сопряжено съ громадными затрудненіями.

Однако не прибѣгая къ подъему обсадныхъ трубъ до высоты полевого дебита, и опредѣляя дебитъ на двухъ - трехъ различныхъ горизонтахъ, возможно опредѣлить давленіе источника, что, конечно, представляетъ особый интересъ для источниковъ ювенильныхъ.

Предположимъ, что на высотѣ h метр. отъ поверхности почвы въ данной точкѣ дебитъ источника выражается Q кубич. метр., а на высотѣ h_1 метр. — Q_1 кубич. метр. Искомое давленіе обозначимъ H метр., тогда имѣемъ:

$$Q = \omega \sqrt{2g (H - h)}$$

$$Q_1 = \omega \sqrt{2g (H - h_1)}$$

гдѣ ω сѣченіе одинаковое при обоихъ измѣреніяхъ. Рѣшая уравненія по отношенію къ H , получимъ:

$$H = \frac{Q^2 h_1 - Q_1^2 h}{Q^2 - Q_1^2}.$$

Артезіанскій колодезь въ Szenzes въ Венгріи по наблюденіямъ Szonyagh'a давалъ на высотѣ 0,5 метра 354,24 куб. метра, а на высотѣ 5 метр. —

254,396 куб. метр. Пользуясь этими данными, получаемъ $H = 9,63$ метр., т. е. для прекращенія изліянія воды черезъ края, обсадныя трубы слѣдовало бы поднять на высоту, равную приблизительно 9,6 метра, мы говоримъ приблизительно, такъ какъ треніе въ обсадныхъ трубахъ не принято во вниманіе.

Было бы ошибочно предполагать, что ювенильные источники, для которыхъ дебитъ считаемъ величиною постояннаю, будутъ давать на всѣхъ уровняхъ одинъ и тотъ же дебитъ. Та величина давленія H , которую мы получимъ путемъ измѣренія величинъ дебита на разныхъ уровняхъ, выразитъ давленіе воды въ каналѣ, выводящемъ источникъ на поверхность. Такъ какъ ювенильный источникъ обыкновенно представляетъ особенную цѣну, по его терапевтическимъ свойствамъ, то, каптируя его, мы должны прилагать всѣ усилія къ тому, чтобы сохранить его естественный дебитъ, и не допускать нарушенія установленнаго природою равновѣсія.

Измѣненіе естественнаго дебита можетъ повлечь за собою, какъ показалъ опытъ каптажа Нарзана, серьезныя нарушенія всего режима источника.

III. Температура источниковъ.

Температура источника воды, нефти или газа—это одинъ изъ тѣхъ элементовъ физической ихъ природы, который проще и легче всего поддается наблюденію, а со стороны изслѣдователя требуетъ соблюденія только немногихъ предосторожностей, хотя бы тѣхъ, на какія указываетъ De-Launay ¹⁾.

Тѣмъ не менѣе, если мы пожелаемъ прослѣдить температуру какого-нибудь источника за болѣе продолжительный періодъ времени, то окажется, что научная литература можетъ предоставить въ наше распоряженіе только очень небольшіе и не всегда безукоризненные ряды цифръ.

Непрерывныхъ наблюденій надъ температурою источниковъ при помощи самопишущихъ приборовъ я не знаю, между тѣмъ въ настоящее время мы располагаемъ кромѣ точныхъ электрическихъ термометровъ, сравнительно сложныхъ, термографами типа Ришара, приѣмники которыхъ могутъ быть удаляемы отъ регистрирующаго аппарата на 2 до 3 метровъ. При приданіи регистрирующему барабану скорости, соотвѣтствующей полному обороту въ теченіе 24 часовъ, и соотвѣтственной чувствительности, термографъ будетъ въ состояніи отмѣчать и очень незначительныя колебанія температуры.

Среди данныхъ по температурѣ источниковъ, на одно изъ первыхъ мѣстъ

¹⁾ De Launay L. Recherche, captage et aménagement des sources thermo-minérales p. 151.

должны быть поставлены данныя, относящіяся до минеральнаго источника Margitsziget forras, расположеннаго на островѣ Маргитъ на Дунаѣ, около Будапешта.

Kalescinszky ¹⁾ производилъ наблюденія надъ температурой этаго источника въ періодъ съ 1898 по 1907 годъ. Всего отсчетовъ температуры было имъ сдѣлано 48. Наибольшее число ихъ приходится на 1898 и 1899 годы; въ 1904, 1905 и 1906 г. наблюденія не производились, а вообще за время съ 1900 по 1907 годъ дано только 13 наблюденій. Всѣ наблюденія Kalescinszky'аго относятся къ лѣтнему періоду; за мѣсяцы ноябрь, декабрь, январь, февраль, мартъ и апрѣль наблюденій не имѣется.

На основаніи своихъ наблюденій Kalescinszky устанавливаетъ, что колебанія температуры Margitsziget forras происходятъ въ предѣлахъ отъ 42,4° до 42,7° С. и средняя температура получается 42,6° С.

По наблюденіямъ Than'a, относящимся до 1868 года, температура этаго источника была 43,22° до 43,33° С.

Сопоставляя эти цифры Kalescinszky приходитъ къ заключенію, что за время съ 1868 года по 1907 температура источника понизилась на 0,7° С. Слѣдуетъ отмѣтить, что за указанный періодъ времени каптажъ источника не подвергался никакимъ измѣненіямъ.

Ludwig и Mauthner ²⁾, производившіе химическія изслѣдованія источниковъ Карлсбада, даютъ таблицу наблюденій, относящихся къ десятилѣтію 1869—1879 гг. Для Sprudel'я имѣется 19 отмѣтокъ температуры, данныхъ въ градуссахъ Реомюра, при перечисленіи ихъ на показанія столбчатнаго термометра получаются слѣдующія крайнія цифры: 72,75° и 74,75° С.; для Mühlbrunn'a эти же колебанія и за тотъ же періодъ выражаются величинами: 53,75° и 57,25° С. Для источника Karlsbrunn, эти колебанія еще болѣе значительны, а именно происходятъ въ предѣлахъ 38,75° и 49,12° С. Наблюденія надъ Карлсбадскими источниками относятся преимущественно къ апрѣлю, октябрю и ноябрю мѣсяцамъ, и только одно приходится на февраль.

Для нѣкоторыхъ термальныхъ источниковъ Греціи можно привести слѣдующія сопоставленія Jahn'a ³⁾.

Очень богатый угольною кислотою источникъ „Nypate“ 15 іюля 1874 года обладалъ температурою при трехъ измѣреніяхъ:

31,5°; 32,0°; 32,0° С.

17 октября термометры Jahn'a показывали:

31,40° и 31,86° С.

Для термальныхъ ключей въ Термопилахъ наблюденія, произведен-

¹⁾ Föld. Közl. 1909.

²⁾ Ludwig E und Mauthner J. l. c. Tschermak's Mineral. u. Petr. Mitth. II. S. 278.

³⁾ Jahn H. Bemerkungen über einige griechische Mineralquellen. Tscherm. Petrogr. u. Mineral. Mitt. Bd. II (1880) S. 137 und folg.

ныя въ 1812 году, даютъ температуру $39,44^{\circ}$ до $40,0^{\circ}$ С., а наблюденія Jahn'a 1877 года $39,47^{\circ}$ — $40,95^{\circ}$; слѣдуетъ однако замѣтить, что относительно цифръ, относящихся къ 1812 году, могутъ быть нѣкоторыя сомнѣнія.

Источникъ Veslau ¹⁾, къ югу отъ Вѣны въ 1837 году обладалъ температурою $23,7^{\circ}$ С, а въ 1905 году $23,3^{\circ}$ С.

Колебанія температуры Кавказскихъ минеральныхъ источниковъ явствуютъ изъ приведенныхъ выше таблицъ и графиковъ.

Крайніе предѣлы колебанія для 17 термальныхъ источниковъ Пятигорской группы заключаются между $23,75$ и $48,75^{\circ}$ С.

Для отдѣльныхъ источниковъ при вычерчиваніи кривыхъ, температуры только для наружнаго Елизаветинскаго источника (X) получалась почти горизонтальная, прямая, т. е. при всѣхъ наблюденіяхъ въ теченіе пяти лѣтъ термометръ давалъ почти одно и то же показаніе, а именно $28,12^{\circ}$; $28,43^{\circ}$ и три раза $28,75^{\circ}$ С. Точно также устойчивою является температура Александро-Николаевско-Сабанѣвскаго источника (VІІ) $47,5^{\circ}$ до $48,75^{\circ}$ С., мало мѣняются температуры Товіевскаго источника (ІІІ)—предѣлы $47,5^{\circ}$ и $48,12^{\circ}$ и Кабардинскаго (XVІІ), а именно $34,06$ и $35,0^{\circ}$ С.

Въ противоположность перечисленнымъ источникамъ нѣкоторые другіе изъ той же Пятигорской группы даютъ кривыя съ чрезвычайно рѣзкими переломами. Такъ напр., Михайловскій внутренній источникъ (V') въ 1906 году имѣлъ температуру $34,37^{\circ}$ С. а въ 1905 г. $46,87^{\circ}$ С.

Воронцовскій источникъ (XІІ) до 1905 г. держался почти на одной температурѣ, именно $42,5^{\circ}$ С., затѣмъ въ 1906 году испыталъ сильное пониженіе до $39,31^{\circ}$, а въ 1907 году температура его опять поднялась на одинъ градусъ до $40,31^{\circ}$ С.

Для источниковъ Желѣзноводской группы, температура которыхъ колеблется въ предѣлахъ отъ $16,25^{\circ}$ до $51,55^{\circ}$ С., кривыя получаютъ болѣе или менѣе такого же характера, какъ и для источниковъ Пятигорской группы.

Нарзанъ по даннымъ Дрейера ²⁾ за время съ 1802 по 1908 г. давалъ колебанія температуръ въ предѣлахъ отъ 10° до $11,5^{\circ}$ R., причемъ слѣдуетъ отмѣтить, что наблюденія производились въ различныя времена года.

Первостепенное значеніе должно быть признано за наблюденіями Fr. Lupin'a ³⁾, относящимися до источниковъ окрестностей города Tölz въ Ба-

¹⁾ Tscherm. Mitt. XXV. S. 176.

²⁾ Дрейеръ А. Новый каптажъ источника Нарзанъ „Горн. Журн.“ 1909 г., т. IV стр. 344.

³⁾ Lupin Fr. Quellentemperaturen in Oberbayern.—Schriften der Physikalisch—ökonomischen Gesellschaft in Königsberg in Pr. Bd. XXXVIII (1897) S. 1.

Lupin даетъ ссылку на двухтомное сочиненіе E. Hallmann „Die Temperatur—verhältnisse der Quellen“, Berlin 1854—55, но сочиненія этаго въ бібліотекахъ Петербурга я найти не могъ.

варіи. Наблюденія обнимають періодъ съ 1871 по 1875 г., производились по нѣсколько разъ въ мѣсяцъ на каждомъ источникѣ, а употреблявшіеся при этомъ термометры давали отчеты съ точностью до $0,01^{\circ}$ С.

Для двухъ источниковъ даны полностью всѣ наблюденія, для 18 среднія мѣсячныя. Колебанія температуры незначительны; для источниковъ для которыхъ приведены всѣ наблюденія, эти колебанія ограничены для одного $8,40^{\circ}$ и $9,68^{\circ}$ С. а для другого $7,20^{\circ}$ и $11,13^{\circ}$ С.

Обработка всего матеріала показала, что въ годовомъ циклѣ минимумъ температуры въ среднемъ приходится на 24 марта, а maximum на 11 сентября. Переходныя точки получаются 16 іюня и 14 декабря.

Такой ходъ температуры въ годовомъ циклѣ соотвѣтствуетъ годовому ходу температуры въ почвѣ, а слѣдовательно мы вправѣ отнести источники изслѣдованные Lupin'омъ къ вадознымъ источникамъ съ неглубоко залегающею областію питанія.

Небезполезно сдѣлать нѣкоторыя сопоставленія температуръ артезіанскихъ колодцевъ. Для этого можно воспользоваться сравнительно значительнымъ матеріаломъ, относящимся до венгерскихъ артезіанскихъ колодцевъ, появившимся на страницахъ „Földtani Közlöny“.

Первое сопоставленіе сдѣлаемъ подобравъ рядъ скважинъ, глубины которыхъ больше 200 метр. и для которыхъ даны температуры воды и дебитъ (въ гектолитрахъ).

НАЗВАНІЕ МѢСТНОСТИ.	Глубина метр.	T°	Q.
Szeged, ст. ж. д. ¹⁾	216,79	21,25	—
Szeged	217,22	21,25	8.000
Szeged	253,00	21,25	6.566
Hodmezö-Vasarhey	252,59	21,25	10.026
Szentes	313,00	22,7 до 23,0	3.542
Szentes	311,85	22,7	—
Paladies-Pusztá ²⁾	290,0	26,0	5.184
Sachsalom-Pusztá	316,0	28,0	4.320
Tardoskedd	312,0	22,0	864
Mezőhegyes	504,0	31,0	792
Bekes	458,0	21,0	172

Сопоставляя величины температуръ не трудно подмѣтить, что температура на одинаковыхъ глубинахъ можетъ быть весьма различна. Такъ

¹⁾ Föld. Közl. XXII S. 278 и 282.

²⁾ I. с. XXXIV S. 506.

напр., скважины Sachsalom Puszta и Tardoskedd при различии въ глубинахъ всего въ 4 метра даютъ различіе въ температурахъ воды въ 6° C.; скважины Meröhegyes и Bekes, отличающіяся по глубинѣ на 46 метр. даютъ въ температурѣ различіе въ 10° C.

Конечно въ этихъ фактахъ, въ общей ихъ трактовкѣ ново только конкретное, цифровое выраженіе давно извѣстнаго явленія.

Herusitzky ¹⁾ даетъ намъ рядъ наблюденій позволяющихъ отмѣтить фактъ, что въ одномъ и томъ же водоносномъ горизонтѣ на незначительномъ протяженіи температура воды можетъ представлять значительныя колебанія. Въ Néhanu Kisöföldi установлено четыре водоносныхъ горизонта. Второй и третій достигнуты каждый тремя скважинами на разныхъ глубинахъ и для нихъ получены слѣдующія цифры.

2-й горизонтъ.			3-й горизонтъ.		
Глубина метровъ.	Темп. C°.	Q. H. L.	Глубина метровъ.	Темп. C°.	Q. H. L.
105	11	50	123	16	864
142	16	1492	156	17	864
153	16	1720	153	14	420

Глубины, на какихъ водоносные горизонты были достигнуты скважинами, не настолько отличаются другъ отъ друга, чтобы различія въ показаніяхъ могли быть отнесены на счетъ этаго фактора, кромѣ того, въ третьемъ горизонтѣ на глубинѣ 123 метр. имѣемъ температуру 16° , а на глубинѣ 153 метр. 14° C., и вслѣдъ за этимъ на глубинѣ 156 метр. 17° C.

Поражающіе иногда своею неожиданностью факты изъ области „термическихъ аномалій“ нерѣдко заставляють предполагать какую-нибудь погрѣшность въ производствѣ наблюденій. Конечно, погрѣшности возможны и тѣмъ болѣе возможны, что до послѣдняго времени температурѣ воды наблюдатели въ большинствѣ случаевъ особеннаго значенія не придавали, но съ другой стороны, сама природа бросаетъ намъ въ глаза поразительнѣйшія „термическія аномаліи“, значеніе которыхъ особенно рѣзко выступаетъ на фонѣ случайныхъ, быть можетъ, не всегда достаточно точно зарегистрированныхъ незначительныхъ аномалій.

Если мы обратимся къ Карлсбадскимъ источникамъ, то оказывается, что источники этаго курорта расположены, судя по картѣ, на площади не болѣе одного квадратнаго километра; не отличаясь другъ отъ друга сколько-нибудь существенно по химическому составу, они рѣзко отличаются своею температурою. По курортному справочнику считаютъ для Шпрудела температуру $=73,1^{\circ}$ C., для Mühlbrunn'a $=49,7^{\circ}$ C., для Marktbrunn'a $=40^{\circ}$ и такъ далѣе.

Какъ показываютъ данныя, полученныя Ludwig'омъ и Mauthner'омъ,

¹⁾ Herusitzky. Föl. K. 1906.

температуры этихъ источниковъ за десятилѣтній періодъ подвергались нѣкоторымъ колебаніямъ. На фиг. 6. параллельно съ кривыми дебита, для каждаго источника дана пунктиромъ кривая температуры, вычерченная въ крупномъ масштабѣ. Эти кривыя показываютъ, что наименьшимъ колебаніямъ подвергается температура Шпруделя, обладающаго наиболѣе высокою температурою. Наиболѣе значительныя колебанія температуры даетъ Theresienbrunn, температуру котораго принято считать 57° С. Mühlbrunn, дебитъ котораго подверженъ сравнительно незначительнымъ колебаніямъ, по отношенію къ температурѣ даетъ сравнительно болѣе значительныя отклоненія. Итакъ, на ничтожной по размѣрамъ площадкѣ Карлсбадскихъ источниковъ, природа въ отчетливыхъ цифрахъ даетъ намъ крайне интересную задачу изъ области термическихъ явленій поверхности земли.

Точно также интересное сочетаніе фактовъ представляетъ комплексъ термальныхъ источниковъ Будапешта. Правый, высокій берегъ Дуная у Будапешта изобилуетъ термальными источниками; такіе же источники пробились на островѣ Margit, находящемся посрединѣ рѣки, въ верхней части города. Температура источниковъ праваго берега Дуная колеблется въ предѣлахъ отъ 25° до 65° С., причемъ дебитъ источниковъ настолько великъ, что вода источниковъ приводитъ въ движеніе турбины, обслуживающія механическою силою курорты праваго берега Дуная ¹⁾. Курорты „Lukasfürdo“ и „Czaszarfürdo“ расположены по сосѣдству, и каждый занимаетъ площадь не болѣе десятины, и, тѣмъ не менѣе, каждый изъ нихъ на своей территоріи имѣетъ нѣсколько источниковъ разной температуры; такъ, напр., Lukasf. имѣетъ одиннадцать источниковъ, Czaszarf. — десять. На ряду съ этимъ на горѣ, прилегающей къ Czaszarf., значительно выше горячихъ источниковъ, появляется холодный источникъ питьевой воды. На лѣвомъ берегу Дуная, въ новой части города, носящей названіе Varosliget въ 1878 году, на основаніи научныхъ данныхъ была заложена буровая скважина, доведенная до глубины 970 метровъ, и она дала минеральную воду, температура которой $73,9^{\circ}$ С. Источники Будапешта отличаются другъ отъ друга своей минерализаціей, хотя относительно группы источниковъ Lukacsf., температура которыхъ колеблется въ предѣлахъ отъ $25,6^{\circ}$ до 60° С., Molnar отмѣчаетъ, что эти отличія очень незначительны ²⁾.

Такимъ образомъ въ Будапештѣ, подобно Карлсбаду, въ чрезвычайно рѣзкой формѣ выступаютъ термическія явленія, природа которыхъ не можетъ найти себѣ, на основаніи имѣющихся данныхъ, сколько-нибудь удовлетворительнаго объясненія.

Источникъ на островѣ Маргитъ съ глубины 118,5 метр. даетъ воду съ температурою $43,3^{\circ}$, источникъ Artezif. съ глубины 970 метр. даетъ воду съ

¹⁾ Дебитъ источниковъ „Lukasfürdo“ — 320.000 гектолитровъ, а „Czaszarf.“ 117.000 гл.

²⁾ Boleman S. Ungars Curorte. S. 64.

температурою 73,9° С. Если указанные температуры принять за температуры, соответственныхъ глубинамъ скважины, горизонтовъ, то для промежутка 970—118,5 метр. получается градіентъ 27,8 метр. Принявъ для Будапешта среднюю годовую температуру 12° С. градіентъ до глубины 970 метр. выразится 15,6 метр., а до глубины 118,5 метр. только 3,7 метра. Если принять обыденно принимаемую величину градіента въ 30 метровъ, глубина источника съ температурою 73,9° для Будапешта опредѣляется 1857 метр. По новѣйшимъ геотермическимъ наблюденіямъ Michael'a, въ Чуховѣ ¹⁾ температура въ 74,3° была отмѣчена на глубинѣ 1686,94 метра и затѣмъ 74,0° на глубинѣ 1784,23 метр., и, наконецъ, 74,4° на глубинѣ 1933,92 метра. На промежуточныхъ глубинахъ отмѣчалось даже въ 79,6° С.

Приведенныя ариѳметическія выкладки дають намъ рѣзкую провѣрку ходячихъ сужденій о термическомъ режимѣ земли.

Заканчивая главу о температурѣ источниковъ, я полагаю, что въ ней приведено нѣкоторое количество фактовъ, обыкновенно недостаточно оцѣниваемыхъ, чтобы возбудить сильный интересъ къ возможно точнымъ и полнымъ наблюденіямъ надъ температурою источниковъ и выразить пожеланіе, чтобы температура источниковъ воды, нефти, газовъ, имѣющихъ то или иное практическое значеніе, регистрировалась при помощи чувствительныхъ, вѣреннхъ, самопишущихъ приборовъ.

IV. Химическая природа минеральныхъ источниковъ.

Вопросу о химической природѣ минеральныхъ источниковъ слѣдуетъ предпослать знаменательный фактъ, относящійся до источниковъ Карлсбада.

Первый анализъ Карлсбадскихъ источниковъ былъ произведенъ докторомъ David'омъ Becher'омъ въ 1770 году, а черезъ сто десять лѣтъ, а именно въ 1880 году, опытіѣйшій изслѣдователь химической природы минеральныхъ водъ, профессоръ Ludwig ²⁾ могъ подтвердить основной выводъ Becher'a, состоявшій въ томъ, что минеральные источники Карлсбада существенно отличаются другъ отъ друга не своимъ химическимъ составомъ, а температурою. Заключение это представляетъ то особенное значеніе, что хотя методы химическаго анализа сдѣлали за столѣтіе большіе успѣхи, тѣмъ не менѣе и давнишніе анализы не утратили своего значенія, а потому могутъ и должны быть сопоставляемы съ современными.

Второе общее замѣчаніе по отношенію къ химической природѣ источниковъ водъ мы основываемъ на данныхъ, полученныхъ точно также

¹⁾ Michael R. Die Temperaturmeessunge in Tiefbohrloch in Czuchow. Monatsberichte d. Deusch. Geolog. Ges. Bd. 61 (1909). S. 410.

²⁾ Ludwig E. Mauffner I. Chemische Untersuchungen der Karlsbad. Therm. Tscherm. Mitth. Bd. II (1880). S. 269.

Ludwig'омъ, и состоящее въ томъ, что полное представленіе о химическомъ составѣ источниковъ водъ получается только въ томъ случаѣ, когда для анализа было взято такое количество воды, которое позволяетъ если не вѣсовымъ путемъ, то хотя качественно опредѣлить минимальныя количества всѣхъ имѣющихся въ источникѣ элементовъ. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ, какъ показалъ опытъ Ludwig'a, необходимо брать до 100 klg. воды.

Въ предисловіи было отмѣчено, что постоянство химическаго состава слѣдуетъ считать признакомъ ювенильнаго происхожденія источника. Такое заключеніе находитъ себѣ подтвержденіе въ химическихъ анализахъ Висбаденскаго источника Kochbrunn'a, находящагося съ 1849 г. подъ наблюдениемъ лабораторіи Фрезеніуса ¹⁾.

Вода Kochbrunn'a подвергалась анализамъ въ 1849, 1885 и 1904 гг.

Для сухого остатка анализы дали слѣдующія величины въ граммахъ на килограммъ воды:

8,903	8,825	8,903
-------	-------	-------

Анализы 1885 и 1904 гг., по сравненію съ анализами 1849 г., даютъ незначительныя количества элементовъ, не отмѣчавшихся раньше; такъ напр., въ новыхъ анализахъ показаны барій, стронцій, іодъ, фосфорная, мышьяковая, азотная, борная, метатитановая кислоты, свободный азотъ и кислородъ.

Но не только сумма плотнаго остатка удерживалась неизмѣнною, неизмѣненными оставались количества катионовъ и анионовъ.

Для примѣра приведемъ нѣкоторыя цифры:

	1849 г.	1882 г.	1904 г.
<i>Na</i>	2,713	2,692	2,691
<i>Ca</i>	0,3643	0,3337	0,3462
<i>Mg</i>	0,0556	0,0513	0,0498
<i>Cl</i>	4,669	4,657	4,656
<i>SO₄</i>	0,0635	0,0630	0,624

Kochbrunn обладаетъ высокою температурою—65,7° С. и, на основаніи данныхъ о составѣ этого источника, Fresenius въ свое время высказалъ предположеніе, что чѣмъ выше температура источника, тѣмъ устойчивѣе его химическій составъ.

Но на ряду съ источниками высокой температуры съ устойчивымъ составомъ, мы имѣемъ и источники съ низкою температурою и съ достаточно устойчивымъ химическимъ составомъ.

Среди такихъ источниковъ на первое мѣсто поставимъ „Нарзанъ“. По числу опубликованныхъ для него анализовъ, онъ представляетъ рѣдкое исключеніе. Дрейеръ ²⁾ въ своей таблицѣ даетъ ихъ 42.

¹⁾ Hintz E. Grünhut L. Jahrbuch d. Nassauschen Verf. Naturkunde. Bd. 60 (1907) S. 29.

²⁾ Горн. Журн. 1909 г. Т. IV, стр. 344—345.

Несмотря однако на такую значительную химико-аналитическую работу, затраченную на этот источник, не имѣется въ печати ни одного разложенія, которое исчерпывало бы всѣ элементы и устанавливало бы выполнѣ его химическую природу.

Какъ извѣстно, каптажъ Нарзана, произведенный въ 1893 году, понизилъ степень минерализаціи воды и измѣнилъ соотношеніе входящихъ въ составъ его элементовъ.

Характеръ измѣненій, не общей минерализаціи, а самого состава, можетъ быть подмѣченъ удобнѣ всего, если мы таблицы анализовъ подвергнемъ новому перечисленію и выразимъ составъ въ процентныхъ отношеніяхъ аніоновъ и катионовъ, т. е. послѣдуемъ приему, рекомендованному еще въ 1862 году Шапомъ ¹⁾ и только въ послѣднее время пріобрѣвшему общее право гражданства.

Наши перечисленія не могутъ быть признаны абсолютно точными, такъ какъ мы не располагаемъ для Нарзана записями вѣсовыхъ количествъ аналитиковъ, и для вычисленій пользовались новѣйшею таблицей атомныхъ вѣсовъ. Расчетъ сдѣланъ для шести анализовъ, произведенныхъ г. Оминымъ ²⁾ въ періодъ съ 1892 по 1898 г.

Кромѣ таблицы, въ которой сведены результаты перечисленій, данъ графикъ, фиг. 7, (см. стр. 419) позволяющій подмѣтить амплитуду колебаній въ составѣ воды. Въ графикѣ катионы, алюминій, барій, стронцій и желѣзо,

АНАЛИЗЫ.	1892 г.	1893 г.	1894 г.		1895 г.	1898 г.	
			I	II			
<i>K</i>	2,44	2,28	2,96	7,95	5,07	4,44	100
<i>Na</i>	28,54	28,65	32,76	22,38	22,09	21,59	
<i>Ca</i>	56,14	57,60	46,37	54,62	55,99	56,95	
<i>Mg</i>	12,16	10,68	17,02	14,35	16,15	16,34	
<i>Ba</i>	0,14	0,15	0,18	—	—	—	
<i>Sr</i>	0,24	0,25	0,29	0,31	0,30	0,28	100
<i>Fe</i>	0,22	0,25	0,27	0,27	0,26	0,28	
<i>Al</i>	0,11	0,10	0,01	0,10	0,09	0,08	
<i>HC O₃</i>	50,59	47,60	47,28	43,45	45,06	46,90	
<i>SO₄</i>	32,71	35,09	36,64	43,08	39,49	37,49	
<i>Cl</i>	14,96	15,55	14,21	11,39	13,42	13,59	
<i>SiO₂</i>	1,16	1,74	1,83	2,07	2,01	1,93	

¹⁾ Tscherm. Mitth. XI.

²⁾ Оминъ А. Анализы кавказскихъ минеральныхъ водъ. Пятигорскъ. 1898.

какъ не укладываемые отдѣльно, по незначительности содержанія ихъ, въ масштабѣ чертежа, соединены вмѣстѣ.

Если сопоставить результаты анализовъ 1892 и 1898 годовъ, то получается слѣдующій выводъ. По сравненію съ 1892 годомъ въ составѣ Нарзана 1898 года наблюдается:

увеличеніе содержанія	<i>K</i>	на	81,7%
"	<i>Ca</i>	"	1,4%
"	<i>Mg</i>	"	34,3%
"	<i>Sr</i>	"	16,6%
"	<i>Fe</i>	"	27,2%
"	<i>SO₄</i>	"	14,6%
"	<i>SiO₃</i>	"	19,8%
уменьшеніе	<i>Na</i>	"	24,3%
"	<i>Ba</i>	"	100,0%
"	<i>Al</i>	"	27,2%
"	<i>HCO₃</i>	"	7,2%
"	<i>Cl</i>	"	9,1%

Принятый здѣсь методъ вычисленія рѣзко выдвигаетъ незначительныя сравнительно измѣненія въ составѣ воды, а потому сопоставленіе между собою анализовъ до каптажнаго періода, т. е. за 1892 и 1893 г., доказываетъ устойчивость состава воды Нарзана, а анализы 1895 и 1898 г. подтверждаютъ, что и послѣ измѣненія общей минерализаціи и соотношенія составныхъ частей, устойчивость состава возстановилась.

Для источника Preblau въ Каринтіи, обладающаго температурою 7,8° С., мы имѣемъ слѣдующія данныя о суммѣ плотнаго осадка:

1846 г.	1861 г.	1889 г.
2,57776	2,7425	2,8114

Данныя за 1861 и 1889 годъ сходятся очень близко.

Въ курортѣ Мона въ Венгріи источникъ „Agnes“ былъ анализированъ однимъ и тѣмъ же химикомъ ¹⁾ въ 1888 и 1890 годахъ. Температура источника 11,2° С. и для него были получены слѣдующія количества плотнаго остатка и свободной угольной кислоты:

	1880 г.	1890 г.
Плотн. остат. . .	1,7373	1,5095
<i>CO₂</i>	1559	1509

Такимъ образомъ, какъ въ Нарзанѣ, такъ и источникахъ Preblau и Agnes, мы имѣемъ примѣръ источниковъ съ низкою температурою, но удерживающихъ изъ года въ годъ свой химическій составъ.

¹⁾ Lengyelt B. Földt. Közl. XXIII (1893). S. 214.

Но на ряду съ примѣрами незначительнаго колебанія состава источниковъ мы имѣемъ и примѣры, указывающіе на возможность существенныхъ измѣненій.

Венгерскій химикъ проф. Posvay ¹⁾ три раза, съ промежутками въ десять лѣтъ, производилъ анализы источника Margit въ курортѣ Luhier въ Берегерскомъ комитатѣ въ Венгріи. Температура источника 11,3° С.

По годамъ общіе результаты представляются въ слѣдующихъ цифрахъ:

	1877 г.	1888 г.	1897 г.
Плотнаго остатка . . .	3,4157	4,3153	3,8342
Свободн. CO_2 . . .	0,1720	—	1,4488

Въ 1877 году Posvay нашелъ въ составѣ источника борную кислоту, въ 1888 году она совершенно въ немъ отсутствовала, и вновь была найдена въ 1897 году.

Если сравнить количества отдѣльныхъ элементовъ, то получаются бросающіяся въ глаза величины.

Такъ, напр., содержаніе *Na* въ 1888 году было на 33,37 % больше, чѣмъ въ 1877 году, а въ 1897 году больше уже только на 20,94%; количество *Fe* въ 1888 году, по сравненію съ 1877 годомъ, возросло на 54,13%, а въ 1897 году, по сравненію съ 1877 годомъ, уменьшилось на 40,37%; содержаніе хлора въ 1888 году, по сравненію съ 1877 годомъ, уменьшилось на 39,92%, а въ 1897 году, при сравненіи съ 1888 годомъ, увеличилось на 95,33%.

Приведенныя данныя свидѣтельствуютъ, какія коренныя измѣненія претерпѣлъ составъ источника въ двадцатилѣтній періодъ.

Интереснѣйшій матеріалъ для изслѣдователя химической природы источниковъ даетъ группа термальныхъ источниковъ Будапешта.

Источники, появляясь на территоріи города или даже на территоріи одного курорта, занимающаго площадь въ одну или двѣ десятины, отличаются другъ отъ друга не только температурою, но и химическимъ составомъ.

Не приводя многочисленныхъ анализовъ, относящихся до этихъ источниковъ, мы возьмемъ только нѣкоторыя данныя ²⁾, для четырехъ источниковъ:

	С°	Сумма плотнаго остатка на килогр.
I. Artézigyogyfördö	73,93	1,41026
II. Kaiserbad Craszarfürdo	61,1	1,3500
III. Lukas	25,5	0,5400
IV. Kristalyforras	25,65	0,98328

¹⁾ Földt. Közl. XX (1890), S. 376.

²⁾ Boleman S. Ungarns Curorte. Budapest 1896. St. Lukas Bad. Budapest 1905.

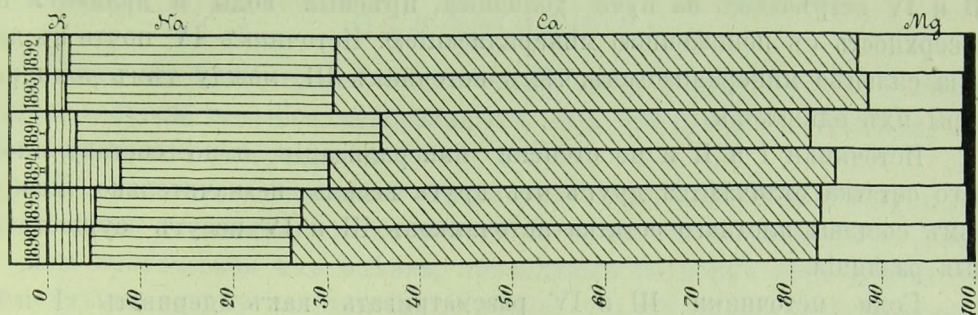
Данныя анализовъ этихъ четырехъ источниковъ, изъ которыхъ *Kristalyf.* и *Gewölbe - Quelle Lukas* отстоятъ другъ отъ друга не болѣе чѣмъ на 40—50 метровъ, а *Czaszarf.* не болѣе чѣмъ на 250 метровъ и находятся на правомъ берегу Дуная, а *Artezigyogyf.* находится на лѣвомъ берегу въ 3 приблизительно километрахъ отъ трехъ первыхъ, были перечислены по методу *Thana* и сведены въ приводимую ниже таблицу.

	I.	II.	III.	IV.
К а т и о н ы.				
<i>K</i>	5,77	9,64	2,8	3,29
<i>Na</i>	37,39	33,14	19,31	15,31
<i>Li</i>	0,008	0,27	—	—
<i>Ca</i>	46,80	46,89	60,0	59,58
<i>Mg</i>	8,65	7,51	17,19	21,12
<i>Sr</i>	0,76	—	—	—
<i>Ba</i>	0,01	—	—	—
<i>Fe</i>	0,13	2,36	0,12	0,19
<i>Mn</i>	0,09	0,17	0,48	—
<i>Al</i>	0,006	—	0,06	—
А н и о н ы.				
<i>HCO₃</i>	53,38	51,96	55,40	78,09
<i>SO₄</i>	19,25	20,58	19,83	16,81
<i>Cl</i>	18,99	21,78	13,23	5,08
<i>J</i>	0,001	—	—	—
<i>Fl</i>	0,006	—	—	—
<i>SiO₃</i>	7,18	5,66	4,5	—
<i>PO₄</i>	—	—	0,56	—
<i>S₂O₃</i>	—	—	6,48	—

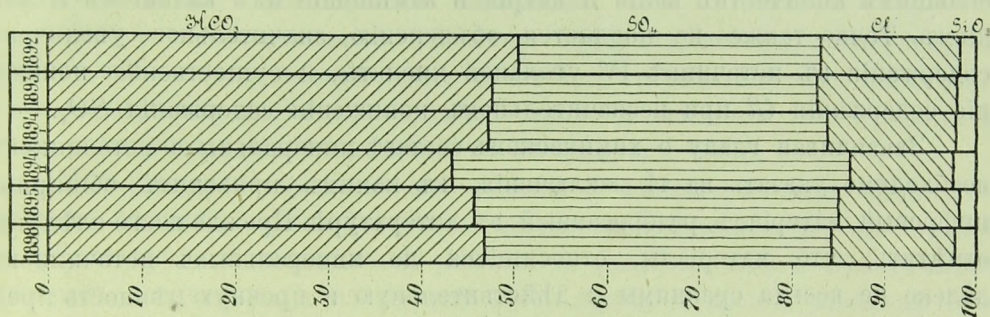
Для того, чтобы яснѣе выступило различіе въ составѣ этихъ безспорно родственныхъ источниковъ, результаты перечисленія анализовъ нанесены на графикъ фиг. 8, причемъ приняты во вниманіе только главные элементы.

Разсматривая приведенный выше цифровой матеріалъ, мы не можемъ не замѣтить, что источники III и IV обладающіе температурою 25°, минерализованы слабѣе чѣмъ источники I и II со значительно болѣе высокою температурою. Естественно напрашивается предположеніе, что источники

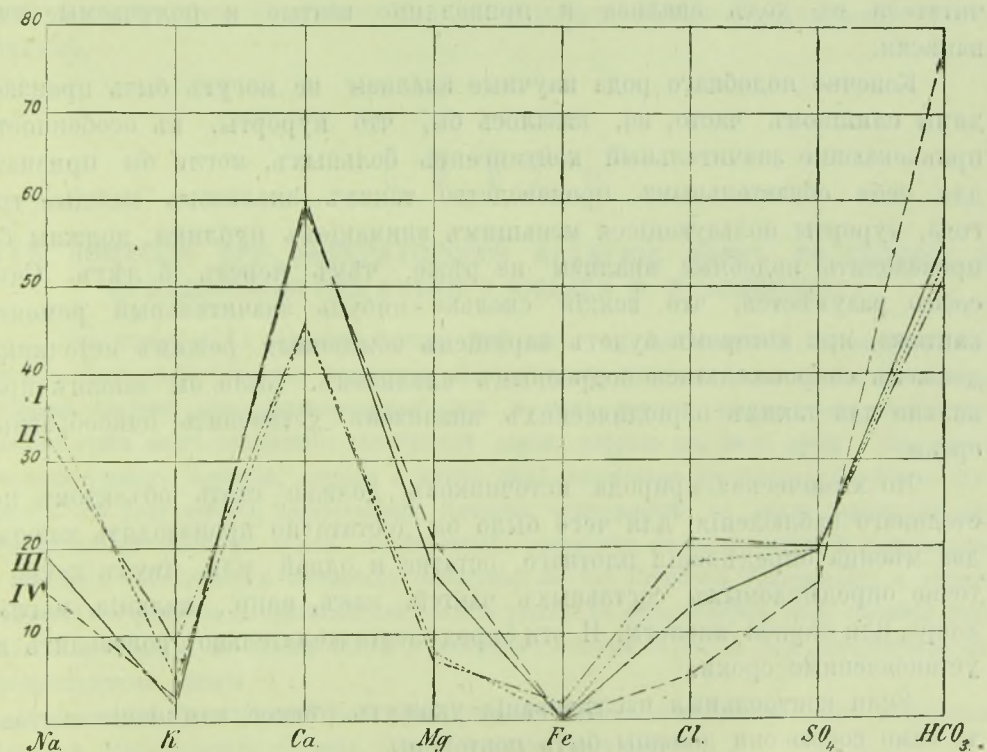
Катионы.



Анионы.



Фиг. 7



Фиг. 8.

III и IV встрѣчаютъ на пути холодныя, прѣсныя воды и являются на поверхность съ пониженною минерализаціею. Источникъ IV почти въ два раза сильнѣе минерализованъ, чѣмъ источникъ III, между тѣмъ температуры ихъ одинаковы.

Источники I и II и по степени минерализаціи и по составу плотнаго остатка отличаются другъ отъ друга весьма незначительно, между тѣмъ составы плотнаго остатка источниковъ III и IV несутъ существенныя различія.

Если источники III и IV разсматривать какъ дериваты I и II, то становится совершенно непонятнымъ выпаденіе изъ ихъ состава большихъ количествъ калия и натрія и замѣщеніе ихъ кальціемъ и магниемъ. Точно также не поддается объясненію значительное увеличеніе содержанія въ источникѣ IV угольной кислоты, и существенное пониженіе содержанія Cl при незначительномъ пониженіи содержанія SO_4 .

Заканчивая главу о химическомъ составѣ минеральныхъ источниковъ, необходимо указать на тѣ заключенія, къ какимъ приводитъ обширный цифровой матеріалъ, разбросанный въ литературѣ. Прежде всего слѣдуетъ отмѣтить, что матеріалы, относящіеся до минеральныхъ источниковъ, далеко не всегда сравнимы и дѣйствительную и прочную цѣнность представляютъ только данныя, представленныя въ такомъ видѣ, какъ это дѣлаютъ химики лабораторіи Фрезеніуса, или проф. Ludwig, посвящающіе читателя въ ходъ анализа и приводящіе взятые и получаемые ими навѣски.

Конечно подобнаго рода научные анализы не могутъ быть производимы слишкомъ часто, но, казалось бы, что курорты, въ особенности привлекающіе значительный контингентъ больныхъ, могли бы признать для себя обязательнымъ производство такихъ анализовъ каждые три года, курорты пользующіеся меньшимъ вниманіемъ публики должны бы производить подобные анализы не рѣже, чѣмъ черезъ 5 лѣтъ. Само собою разумѣется, что всякій сколько-нибудь значительный ремонтъ каптажа, при которомъ будетъ нарушенъ обыденный режимъ источника, долженъ сопровождаться подробнымъ анализомъ. Было бы вполне правильно для такихъ періодическихъ анализовъ установить однообразные сроки.

Но химическая природа источниковъ должна стать объектомъ постоянного наблюденія, для чего было бы достаточно производить каждые два мѣсяца опредѣленія плотнаго остатка и одной или двухъ легко и точно опредѣляемыхъ составныхъ частей, какъ, напр., кальція, магнія, хлора, или сѣрной кислоты. И эти опредѣленія желательно производить въ установленные сроки.

Если контрольныя изслѣдованія укажутъ рѣзкое измѣненіе состава, то само собою они должны быть повторены.

ЗАКЛЮЧЕНІЕ.

Какъ мотто настоящей статьи взяты слова ученаго, который, анализируя вопросы генезиса минеральныхъ водъ, убѣдился въ необходимости оставить общія разсужденія.

Къ изложенію настоящей статьи упрекъ въ пользованіи общими разсужденіями не примѣнимъ. Напротивъ того, въ ней собраны только факты и дана критическая ихъ оцѣнка, приводящая по всѣмъ затронутымъ вопросамъ къ одному заключенію, а именно что стремленіе стать на высоту общихъ разсужденій встрѣчаетъ непреодолимое пока препятствіе въ отсутствіи точнаго фактическаго матеріала.

Элементы минеральнаго источника, эфлюксія, дебитъ, температура и химическій составъ должны стать объектомъ систематическаго и возможно точнаго изученія и это единственный путь къ познанію ихъ природы и тѣхъ процессовъ, какіе происходятъ въ нѣдрахъ земли.

Минеральные источники для геолога и физико-географа сосредоточиваютъ въ себѣ глубокій научный интересъ, для инженера—это объектъ не рѣдко трудной технической работы, но наиболѣе живой практической интересъ влечетъ къ нимъ прежде всего врача, а потому вниманію врачей, а во главѣ ихъ Л. Б. Бертенсона, какъ авторитетнѣйшаго бальнеолога, и ихъ заботливости позволяю себѣ передать выдвинутыя въ настоящей статьѣ пожеланія по отношенію къ нашимъ немногочисленнымъ источникамъ.

С М Ъ С Ъ.

ОТЪ КОМИССІИ ПРИ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ ПО ВОПРОСУ О ПРАЗДНОВАНІИ 200 ЛѢТНЯГО ЮБИЛЕЯ М. В. ЛОМОНОСОВА.

8-го ноября 1911 года исполняется 200 лѣтъ со дня рожденія великаго Русскаго ученаго Михаила Васильевича Ломоносова. Императорская Академія Наукъ, желая достойнымъ образомъ отмѣтить этотъ знаменательный день и тѣмъ почтить память своего знаменитаго сочлена, такъ много сдѣлавшаго для Русской науки, избрала изъ своей среды и изъ постороннихъ ученыхъ Комиссію, которая и занята нынѣ выработкою программы юбилейныхъ торжествъ. Въ ряду другихъ предположеній, Комиссія остановилась на мысли издать ко дню юбилея особый сборникъ статей, посвященныхъ разработкѣ вопросовъ научной дѣятельности и біографіи Ломоносова, и постановила обратиться во всѣ Россійскіе Университеты и Ученыя Общества и Учрежденія съ приглашеніемъ принять участіе въ осуществленіи этого сборника присылкою небольшихъ по объему статей и сообщеній, которыя могли бы быть опубликованы въ предполагаемомъ изданіи.

О составѣ Редакціоннаго Комитета, который ближайшимъ образомъ будетъ завѣдывать изданіемъ Ломоносовскаго сборника, будетъ сообщено своевременно.

ТЕМПЕРАТУРА ВОЗДУХА ВЪ КАМЕННОУГОЛЬНЫХЪ РУДНИКАХЪ БЕЛЬГИИ.

Федерация бельгийскихъ каменноугольныхъ промышленниковъ, съ цѣлью выяснитъ физическія условія работы углекоповъ въ рудникахъ, предприняла рядъ изслѣдованій, состоявшихъ въ опредѣленіи температуры, влажности и скорости струи воздуха.

Наблюденія были произведены въ 257 шахтахъ, общее же число шахтъ въ Бельгіи составляетъ 270. Число точекъ, въ которыхъ были произведены наблюденія, достигло 6.549, а число отсчетовъ 19.647.—Наблюденія представляютъ матеріалъ абсолютно сравнимый, такъ какъ производились однородными инструментами и въ одинъ періодъ времени, въ теченіе шести недѣль, съ октября до половины ноября 1909 года.

Появившаяся въ печати обработка собраннаго матеріала даетъ пока среднія минимальныя и максимальныя величины температуры и влажности по районамъ.—Таблицы и графики позволяютъ сдѣлать общее практическое заключеніе, что относительная влажность рудничнаго воздуха съ глубиною, а слѣдовательно и съ температурою, падаетъ. что для работъ углекопа имѣетъ первенствующее значеніе.

Бельгійскія наблюденія, какъ обнимающія только наблюденія температуръ рудничнаго воздуха и притомъ какъ данныя въ среднемъ выводѣ для геотермики имѣютъ только относительное значеніе, тѣмъ не менѣе обходитъ ихъ молчаніемъ не слѣдуетъ.

Въ среднемъ температура рудничнаго воздуха въ 28° для района:

Couchant de Mons получается на глубинѣ 858 метр.

Charleroi-Namur 1135 »

Liège 883 »

Максимальныя среднія температуры получены для:

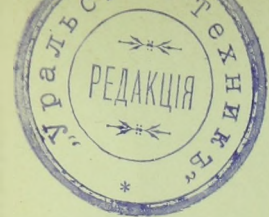
Couchant de Mons 32° на глубинѣ 1050 метр.

Centre 22° » » 650 »

Charleroi-Namur 28,5 » » 1150 »

Liège 29° » » 950 »

Абсолютный максимумъ 35,2 данъ для района Couchant de Mons на глубинѣ 801—900 метр. Температура наружнаго воздуха во время производства наблюденій колебалась въ предѣлахъ отъ 5,5° до 23,5° С. Глубина, по прохожденіи которой воздухъ нагрѣвался на одинъ градусъ, по среднимъ даннымъ для различныхъ районовъ, различна; такъ, для Couchant de Mons воздухъ въ среднемъ нагрѣвается на одинъ градусъ, пройдя глубину въ 62,8 метра, въ Centre—159 метровъ, въ Charleroi-Namur—84,6 метра, въ Liège—75 метровъ. Слѣдуетъ отмѣтить, что рудники района Centre достигаютъ глубины 800 метровъ и для нихъ получилась наибольшая величина воздушнаго градиента; рудники другихъ районовъ, глубина которыхъ 1.000 и болѣе метровъ, даютъ воздушный градиентъ въ два и болѣе разъ меньше.—Конечно, величина воздушнаго градиента зависитъ не только отъ геотермическаго градиента, но, вѣроятно, прежде всего отъ скорости движенія воздуха въ работахъ. Какая существуетъ зависимость между этими элементами, судить не можемъ, такъ какъ эти данныя пока неопубликованы. (Rev. Univ. d. mines 1909. Т. XXVIII, р. 316). Л. Я.





Ген. Мюр. Т. А. Мунне

ГЕОРГІЙ АВГУСТОВИЧЪ ТИМЕ.

(Некрологъ).

25 Февраля 1910 года скоропостижно скончался на 79 году жизни заслуженный профессор Горнаго Института, Горный инженеръ, отставной тайный совѣтникъ Георгій Августовичъ Тиме. Всѣ, безъ исключенія, горные инженеры, работающіе нынѣ на горнозаводскомъ поприщѣ, были учениками почившаго профессора. Всѣ хранятъ теплыя воспоминанія о необыкновенно характерной личности покойнаго, подъ наружной рѣзкостью котораго таилось необыкновенно доброе, отзывчивое сердце. Не смотря на то, что, въ теченіи свыше полувѣковой педагогической дѣятельности покойнаго профессора, нравы нашей высшей школы глубоко измѣнились, Георгій Августовичъ оставался, и съ виѣшней и съ внутренней стороны, авторитетнымъ учителемъ, не сгибавшимся подъ давленіемъ обстоятельствъ. Для него студентъ являлся ученикомъ и только. Покойный былъ умышленно глухъ къ такъ называемымъ вѣяніямъ времени и требовалъ въ учебномъ заведеніи дисциплины прежде всего остального. Само собою разумѣется, что оставаясь такъ долго на профессорскомъ посту, Георгій Августовичъ не могъ не замѣтить испытанной институтомъ эволюціи, которой рѣшительно не одобрялъ и охотно отдавался воспоминаніямъ о далекомъ прошломъ. Не смотря на противорѣчіе между его характеромъ и переживаемымъ духомъ времени, Г. А. студенты любили, не обижались на его рѣзкости и собрались въ громадномъ числѣ на его похороны, чтобы отдать послѣдній долгъ и пронести гробъ добраго учителя на рукахъ до послѣдняго убѣжища.

Георгій Августовичъ окончилъ курсъ въ институтѣ въ 1851 году и былъ послѣднимъ оставшимся въ живыхъ представителемъ этаго выпуска, даваго институту четырехъ профессоровъ. Онъ былъ предназначенъ къ преподавательской дѣятельности и скоро получилъ значительную командировку съ ученой цѣлью.

Институтъ, конечно, былъ заинтересованъ въ подготовкѣ специалистовъ по горному дѣлу, и никто не предполагалъ, что изъ Г. А. выйдетъ математикъ. Покойный однако въ частныхъ бесѣдахъ вспоминалъ, что еще кадетомъ, на подаренныя ему родными деньги, онъ купилъ сочиненіе Лежандра «*Theorie des fonctions elliptiques et des intégrales euleriennes*». Такимъ образомъ склонность къ занятіямъ математикой обозначилась у него еще на школьной скамьѣ и въ раннемъ возрастѣ. Во время заграничныхъ своихъ командировокъ, покойный профессоръ имѣлъ, какъ онъ самъ выражался, счастье лично познакомиться съ величайшимъ математикомъ второй половины 19 вѣка, Риманомъ, въ то время молодымъ приватъ-доцентомъ Геттингенскаго университета. Г. А. сдѣлался усерднымъ ученикомъ Римана и однимъ изъ первыхъ усвоилъ знаменитую Риманову теорію функцій комплекснаго переменнаго, сдѣлавшейся общимъ достояніемъ математическаго міра только въ недавнее время. Такимъ образомъ Г. А. на порогѣ своей ученой дѣятельности блистательно уяснилъ себѣ передовыя математическія идеи того времени. Съ такимъ цѣннымъ ученымъ багажемъ покойный профессоръ возвратился въ Россію и вскорѣ занявъ въ Горномъ Институтѣ катедру математики, послѣ своего учителя академика Сомова. Вскорѣ-же Г. А. было поручено преподаваніе высшей математики въ Николаевской

Морской академіи, съ которой онъ разстался, по преклонности лѣтъ, лишь въ прошломъ 1909 году. Съ большимъ удовольствіемъ покойный, въ частныхъ бесѣдахъ, вспоминалъ о первыхъ годахъ своей профессорской дѣятельности. Въ это время (въ 1866 г.) ему довелось прочесть въ Морской академіи рядъ публичныхъ лекцій по Римановой теоріи. Лекціи эти аккуратно посѣщались лучшими нашими математиками того времени, академиками: Чебышевымъ, Сомовымъ и Буняковскимъ. Буняковский просилъ молодого лектора прекратить лекціи на время говѣнія, чтобы дать возможность прослушать курсъ полностью. Въ 1901 году совѣтъ Горнаго Института привѣтствовалъ Г. А. особымъ адресомъ по случаю его 50 лѣтняго юбилея. Юбиларъ, будучи образцомъ скромности, уклонился отъ офиціального чествованія. Тѣтъ не менѣе въ послѣдствіи, въ горячихъ выраженіяхъ, благодарилъ предполагаемаго автора адреса за то, что адресъ украшенъ напоминаніемъ о личномъ знакомствѣ юбиляра «съ такимъ крупнымъ брилліантомъ, какимъ былъ Риманъ». Вотъ подлинныя слова покойнаго профессора. Принимая во вниманіе тѣхъ читателей, къ которымъ адресованъ настоящий некрологъ, не приходится много говорить о преподаваніи Г. А. Всѣ мы помнимъ его блестящія лекціи, изъ которыхъ большинство можно было стенографически записать и печатать безъ всякихъ измѣненій.

Языкъ этихъ лекцій, для многихъ его слушателей, служилъ образцомъ на всю жизнь. Покойный до конца жизни былъ преисполненъ того научнаго энтузіазма, которымъ отличался въ молодости. И этотъ энтузіазмъ онъ умѣлъ передать своимъ слушателямъ. Въ началѣ 60-хъ годовъ онъ перевелъ на русскій языкъ небольшую книжку знаменитаго итальянскаго математика Betti по теоріи эллиптическихъ функцій и такимъ образомъ уже давно овладѣлъ этой важной отраслью математическаго анализа. Въ 70-хъ годахъ избранной аудиторіи изъ лучшихъ своихъ учениковъ онъ читалъ теорію эллиптическихъ функцій, съя обильной рукою добрыя сѣмена на воспріимчивую почву. Г. А. сдѣлалъ изученіе и преподаваніе математики дѣлю своей жизни. Тѣмъ не менѣе онъ былъ не чуждъ горной специальности и временно читалъ въ институтѣ маркшейдерское искусство съ большимъ знаніемъ дѣла. Трудно исчерпать въ краткомъ очеркѣ многостороннюю дѣятельность покойнаго, но однимъ изъ прочныхъ памятниковъ его дѣятельности въ институтѣ останется составленная его неутомимой энергіей образцовая математическая бібліотека, лучшая въ Петербургѣ по богатству и благоустройству.

Да будетъ миръ праху твоему, дорогой учитель, а мы, твои ученики, навсегда запечатаемъ въ душѣ твоей характерный образъ, который будетъ для насъ памятенъ и назидателенъ.

И. Долбня.

Прощальное слово, сказанное Профессоромъ И. Ф. Шредеромъ, въ зданіи Горнаго Института, при похоронахъ заслуженнаго профессора Георгія Августовича Тиме.

Въ лицѣ Георгія Августовича, Горный Институтъ понесъ незамѣнимую утрату, и мы должны дать себѣ отчетъ, въ чемъ она заключается.

Уже одно то, что на могилу его собралось столько людей различныхъ возрастовъ и положеній, доказываетъ, что его цѣнили и надо уяснить себѣ, въ чемъ его общественное значеніе.

Несмотря на свою горячую любовь къ математикѣ и выдающееся математическое дарованіе, Георгій Августовичъ не принадлежалъ къ числу тѣхъ ученыхъ, которые прокладываютъ новые пути въ наукѣ, но труды его, какъ выдающагося профессора, отмѣчены простотою и ясностью мысли и изложенія, граничащими съ красотою. Всѣ учившіеся у него помнятъ вѣвѣрно, какъ просто и ясно излагались имъ преподаваемые предметы, и съ какою

простотою и ясностію понималъ онъ свой долгъ и обязанности: онъ, — профессоръ, учитель, а слушатели — ученики. „Намъ надо учиться“, т. е. намъ русскимъ, вотъ credo Георгія Августовича.

Въ этомъ и кроется глубокое значеніе Георгія Августовича. — Въ теченіе своей, почти шестидесятилѣтней профессорской дѣятельности, онъ съ любовію вносилъ эти простоту и ясность въ то дѣло, которому посвятилъ себя. Онъ вносилъ эти свойства во все, съ чѣмъ соприкасался. Логическій умъ математика не терпѣлъ ничего неопредѣленнаго, неяснаго или двусмысленнаго.

Если прибавить къ сказанному, что Георгій Августовичъ былъ человѣкомъ чрезвычайно добрымъ и сердечнымъ, то станетъ понятнымъ, что, несмотря на его очень живой и горячій темпераментъ и его привычку говорить всегда то, что думаетъ, у него никогда и ни съ кѣмъ не могло быть недоразумѣній, а если таковыя и возникали, то весьма быстро разъяснялись.

Внесенію простоты и ясности въ сложное, математической прозрачности слова, неотъемлемой принадлежности ясной мысли училъ насъ Георгій Августовичъ въ аудиторіи, на лекціи, а внѣ ея, въ жизни, такому же отношенію къ окружающимъ насъ явленіямъ.

Да сохраняются эти завѣты въ ученикахъ его, и да сохранится въ Горномъ Институтѣ память о дорогомъ профессорѣ Георгіѣ Августовичѣ Тимѣ!

БИБЛІОГРАФІЯ.

В. Фогель. Несчастные случаи от дѣйствія электричества въ промышленныхъ предпріятіяхъ Верхней Силезіи за послѣднія 5 лѣтъ. Причины, описанія случаевъ и выводы во избѣжаніе ихъ повторенія. Изданіе Верхнесилезскаго инспекторскаго союза въ Каттовицахъ 1909 г. (Elektrische Unfälle auf den Oberschlesischen Industriewerken während der letzten fünf Jahre. Von Oberingenieur W. Vogel. Kattowitz, 1909).

Распубликуемые ежегодно, начиная съ конца прошлаго столѣтія, въ журналѣ Прусскаго Министерства Торговли и Промышленности «Zeitschrift für Berg-Hütten-und Salinenwesen» матеріалы по несчастнымъ случаямъ, происшедшимъ отъ дѣйствія электричества на прусскихъ рудникахъ, не подвергались до настоящаго времени дальнѣйшей всесторонней обработкѣ, если не считать статьи профессора Риккеля, въ № 9 «Elektrotechnische Zeitschrift» за 1907 г., въ которой были рассмотрѣны, и то лишь съ точки зрѣнія выясненія причинъ несчастія, означенные случаи, происшедшіе за 1904 и 1905 г.г. Поэтому появленіе указанной брошюры инженера В. Фогеля, въ которой выяснены причины 32 несчастныхъ случаевъ (25 со смертельнымъ исходомъ), бывшихъ въ періодъ времени 1903—1908 г.г. на рудникахъ (25 случаевъ) и заводахъ (7 случаевъ) Верхней Силезіи, и впервые приведены для каждой группы однородныхъ случаевъ мѣры предосторожности во избѣжаніе ихъ повторенія, слѣдуетъ при- вѣтствовать, какъ полезный починъ въ литературѣ по небогатому отдѣлу электротехники о несчастныхъ случаяхъ отъ дѣйствія электрическаго тока. Помимо того, распубликованіе техническихъ данныхъ о причинахъ несчастныхъ случаевъ слѣдуетъ считать для Россіи своевременнымъ, такъ какъ эти данныя могутъ послужить матеріаломъ для выработки, въ особой при Техническо-Строительномъ Комитетѣ Министерства Внутреннихъ Дѣлъ междувѣдомственной Комиссіи, общихъ правилъ безопасности и въ Комиссіи при Горномъ Ученомъ Комитетѣ такихъ же правилъ для электротехническихъ сооружений.

Въ брошюрѣ этой, кромѣ того, приведены вкратцѣ слѣдующіе выводы: 1) всѣ несчастія происходили отъ прикосновенія пострадавшихъ къ частямъ устройствъ, находящимся подъ токомъ; 2) нельзя провести рѣзкой границы между низкимъ и высокимъ напряженіемъ въ смыслѣ опасности для жизни, такъ какъ имѣлись случаи (№№ 12 и 13) со смертельнымъ исходомъ при напряженіяхъ переменнаго тока въ 120 и 220 вольтъ и случаи (№№ 22, 23, 27 и 29) лишь ожоговъ и съ незначительными поврежденіями при напряженіяхъ трех- фазнаго тока въ 3000 и 6000 вольтъ; 3) большинство смертельныхъ случаевъ произошло отъ дѣйствія переменнаго тока напряженіемъ въ 500 вольтъ, что объясняется авторомъ брошюры наибольшей распространенностью электротехническихъ сооружений съ такимъ вольтажемъ, относящихся къ болѣе старому времени и обладающихъ поэтому нѣкоторыми недостатками, а также и распространеннымъ, хотя и ложнымъ, взглядомъ о безопасности тока такого напряженія; 4) сила дѣйствующаго на человѣческій организмъ тока зависитъ отъ личнаго состоянія

пострадавшего и особых обстоятельств, въ которыхъ находился послѣдній въ моментъ несчастія, и 5) изъ 32 подвергнутыхъ разсмотрѣнію случаевъ, 17 произошли по неосторожности или безпечности самихъ пострадавшихъ, 4 по винѣ другихъ лицъ и 11 — вслѣдствіе случайности, причемъ инженеръ Фогель считаетъ и на будущее время невозможнымъ устранить случаи первой категоріи, но лишь уменьшить число таковыхъ второй и третьей категоріи, благодаря распространенію правильной инструкции по надзору и уходу за электротехническими сооружениями. Въ заключеніе авторъ брошюры обращается къ правленіямъ рудниковъ и заводовъ съ убѣдительною просьбой немедленно доставлять въ Верхнесилезскій Инспекторскій Союзъ свѣдѣнія о несчастныхъ случаяхъ не только со смертельнымъ исходомъ, но даже и съ легкими поврежденіями отъ дѣйствія электричества для устраненія возможности повторенія этихъ случаевъ и измѣненія устройства, изъ-за котораго произошло несчастіе.

Приведя эти выводы, являющіеся, въ общемъ, не новыми, нельзя не указать, что авторомъ брошюры не даны попутно и нѣкоторыя статистическія данныя (количество несчастныхъ случаевъ, происшедшихъ на тѣхъ же предпріятіяхъ отъ другихъ, кромѣ электричества, причинъ, число рабочихъ, обслуживающихъ электротехническія и другія существующія на этихъ предпріятіяхъ сооруженія, и количество послѣднихъ, работавшихъ въ теченіе каждаго года разсматриваемаго періода времени), между тѣмъ на основаніи этихъ данныхъ можно было бы выяснитъ, какъ причину наблюдаемаго увеличенія числа несчастныхъ случаевъ вообще и со смертельнымъ исходомъ въ частности (въ 1903 г. было только 2 смертельныхъ случая, а въ 1908 г. — 7 смертельныхъ и 2 несмертельныхъ), такъ и степень опасности электрическихъ устройствъ и работъ при нихъ, въ сравненіи съ другими механическими устройствами и вообще работами на рудникахъ и заводахъ.

Въ заключеніе слѣдуетъ замѣтить, что появленіе разсматриваемой брошюры, въ связи съ просьбой Правительства Сѣверо-Американскихъ Соединенныхъ Штатовъ, обращенной недавно къ Русскому Правительству, о предоставленіи ему матеріаловъ по несчастнымъ случаямъ, происшедшимъ отъ дѣйствія электричества во всѣхъ устройствахъ частныхъ и казенныхъ предпріятій, для выработки законопроекта объ электротехническихъ сооруженіяхъ и правилъ безопасности при обслуживаніи послѣднихъ, будетъ способствовать обработкѣ имѣющагося въ распоряженіи мѣстныхъ окружныхъ инженеровъ интереснаго матеріала по несчастнымъ случаямъ, происшедшимъ на рудникахъ и заводахъ за нынѣшнее столѣтіе, или же предоставленію сего матеріала для предпринимаемой нынѣ Постояннымъ Комитетомъ Всероссійскихъ Электротехническихъ Съѣздовъ такой же обработки несчастныхъ случаевъ отъ дѣйствія электричества въ устройствахъ при всякихъ предпріятіяхъ, какъ это извѣстно автору сей замѣтки. II. III-ръ.



Проволочные Канаты.

Проволочи, Стальные
Плетни, Колочія
Пояса, Проволоки,
Погообтиратели, Проволока
для
Веревки, Укупорки.
Железные заборы и Предохран. Ограды
изъ Проволоки. Плетня.
и пров. и пров.
*Прейс-курранты и образцы
безвозмездно и франко.*

Кругло плетенный кабельный «Гега» канаты.

Квадратно плетенные пеньковые канаты.

Кругло плетенные «Гега» канаты.

—2

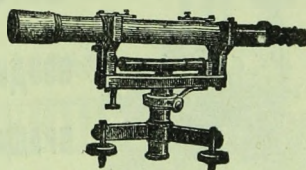
СПЕЦИАЛЬНАЯ



ФАБРИКА

МАТЕМАТИЧЕСКИХЪ и ЧЕРТЕЖНЫХЪ

ИНСТРУМЕНТОВЪ

**Г. ГЕРЛЯХА.**

въ ВАРШАВѢ. — Магазины по улицѣ Чистой, № 4.
Отдѣленія: въ С.-ПЕТЕРБУРГѢ, Караванная, № 11.
„ въ МОСКВѢ, Большая Лубянка, № 14.

Главный Представитель Американской Фабрики
лучшихъ во всѣхъ отношеніяхъ

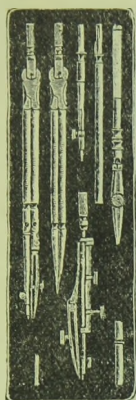
ПИШУЩИХЪ МАШИНЪ „УНДЕРВУДЪ“

ПЕРВЫХЪ

съ виднымъ шрифтомъ, которыя за свои
цѣнные преимущества и выдающіяся ка-
чества получили въ послѣдніе 9 лѣтъ
15 наивысшихъ наградъ.

ПРЕЙС-КУРАНТЫ и ОПИСАНІЯ БЕЗПЛАТНО.

—2



К. Рифлеръ—Gl. Riefler.

Нессельвангъ и Мюнхенъ—Nesselwang u. München.

Точныя готовальни.

Точные

Секундо-маячные

Никеле-стальные

ЧАСЫ

Уравнительные маятники

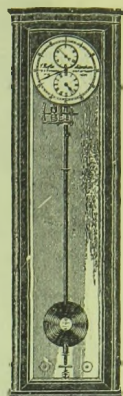
Парижъ 1900

Grand Prix.

Ст. Луи 1904

Настоящіе инструменты Рифлера мѣчены маркою „Riefler“

Иллюстриров. прейсъ-курanty бесплатно.

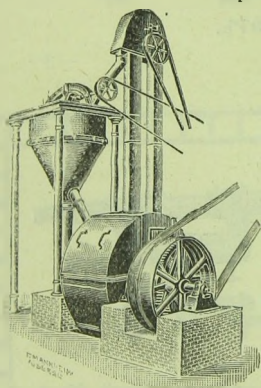


МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ и ЧУГУННОЛИТЕЙНЫЙ ЗАВОДЪ БРАТЬЕВЪ ПФЕЙФЕРЪ въ КАЙЗЕРСЛАУТЕРНЪ (ГЕРМАНІЯ).

ОСНОВАНЪ въ 1864 г.

Представительство въ Москвѣ, Мѣщанская 74. Инженеръ А. А. Бауэръ.

Адресъ для телеграммъ: Москва—Сепараторъ.



Полное оборудованіе цементныхъ, горныхъ, шлаковыхъ, известковыхъ, доломитныхъ, кирпичныхъ и др. заводовъ.

СПЕЦИАЛЬНОСТИ:

ШАРОВЫЯ МЕЛЬНИЦЫ БЕЗЪ ВСЯКИХЪ СИСТЪ
Пфейффера. Болѣе 350 мельницъ въ ходу.

ВОЗДУШНЫЕ СЕПАРАТОРЫ сист. Пфейффера. Болѣе
1000 шт. въ ходу.

ВРАЩАЮЩИЯСЯ ТРУБОПЕЧИ собств. сист., сушильные
барабаны.

Камнедробилки, вальцовки, дезинтеграторы и др.
измельчающія машины.

**СОБСТВЕННАЯ ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ СТАНЦІЯ ДЛЯ РАЗМОЛА СЫРЫХЪ МАТЕРІАЛОВЪ
РАЗРАБОТКА ПРОЕКТОВЪ И СМѢТЪ.**

Каталоги высылаются бесплатно по первому требованію.

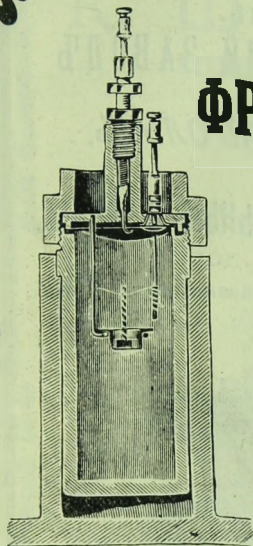


ФРАНЦЪ ГУТЕРСГОФЪ.

МОСКВА, Рождественскій бульв., д. № 110.

ПОЛНОЕ УСТРОЙСТВО ХИМИЧЕСКИХЪ ЛАБОРАТОРИЙ,
ОБОРУДОВАНИЕ ХИМИКО-ТЕХНИЧЕСКИХЪ ЛАБОРАТОРИЙ
ДЛЯ ФАБРИКЪ И ЗАВОДОВЪ. НИРОМЕТРЫ
ВАННЕРА И ЛЕ-ШАТЕЛЬЕ; КАЛОРИМЕТРИЧЕСКІЯ
БОМБЫ ЛАНГБЕЙНЪ, МАЛЕРЪ, БИРТЛО И ДР.;
ПОЛНОЕ УСТРОЙСТВО ПРОБИРНЫХЪ ЛАБОРАТОРИЙ.

Газовоздушные приборы „Г е р б е т ъ“, выдающееся
изобрѣтеніе въ области лабораторнаго дѣла и
освѣщенія, а также для промышленныхъ цѣлей.



СВЫШЕ 60 МЕДАЛЕЙ и НАГРАДЪ.

Телефонъ 98-88.

—8

Адресъ для писемъ: Коммерческій ящикъ № 418.

Адресъ для телеграммъ: Москва. Гутерсгофъ.

Акціонерное Промышленное Общество

1865—1882—1870

МЕХАНИЧЕСКИХЪ ЗАВОДОВЪ

„ЛИЛЬПОПЪ, РАУ и ЛЕВЕНШТЕЙНЪ“ ВЪ ВАРШАВѢ.

Основной капиталъ 4.000.000 рублей.

Заводъ существуетъ съ 1818 года.

Механическія и котельныя издѣлія.
Товарные вагоны всякаго рода.
Стрѣлки и принадлежности желѣзныхъ
дорогъ.

Мосты, трубы чугунныя вертикальной
отливки отъ 1 1/4 до 36 дюймовъ діаметр.
Лафеты, снаряды и повозки.

Заказы принимаетъ заводъ въ Варшавѣ по улицѣ Княжеской, № 2 А
ПРЕДСТАВИТЕЛИ ОБЩЕСТВА:

въ С.-Петербургѣ: Адольфъ Адольфовичъ Бѣльскій, Фонтанка, № 6—12, уголъ
Чернышева. Телефонъ № 225.

въ Москвѣ: Левъ Яковлевичъ Гадомирскій, Мясницкая ул., д. Микини, кв. № 7.

въ Киевѣ: Юліанъ Фаустиновичъ Жилинскій, Театральная ул., № 10-30, уголъ
Фундуклевской.

въ Варшавѣ, Царствѣ Польскомъ и Сѣверо-Западномъ Краѣ: Владиславъ Ивановичъ
Хроминскій, Варшава, Мокотовская, № 50 Телефонъ № 2500.

въ Минской губ.: Юлій Наумовичъ Варашъ.

въ Ташкентѣ: Левъ Григорьевичъ Ридникъ.

въ Иркутскѣ: Григорій Александровичъ Яковлевъ, 4-я Солдатская ул. № 11/8.

въ Томскѣ: Константинъ Ивановичъ Плещевскій, Кривая ул. д. Паутова, 23.

—12

1

КРАМАТОРСКОЕ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО
 въ соединении съ фирмами
А. БОРЗИГЪ, Берлинъ—Тегель.
ДУИСБУРГСКИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОДЪ
 бывш. БЕХЕМЪ и КЕЕТМАНЪ, Дуйсбургъ.
Акціонерное Общество ЛЮДВИГЪ ШТУКЕНГОЛЬЦЪ,
 Веттеръ на Рурѣ.
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ, ЛИТЕЙНЫЙ и ЧУГУНОПЛАВИЛЬНЫЕ ЗАВОДЫ.

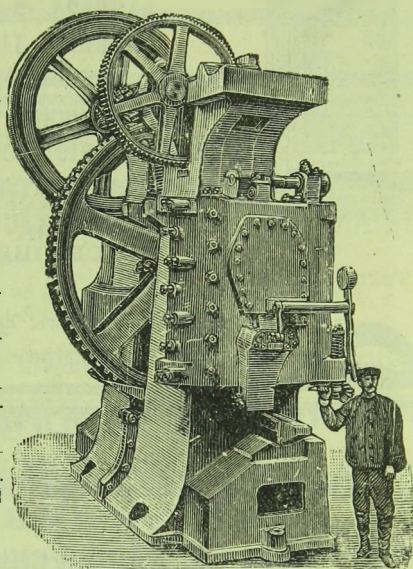
При ст. Краматорская, Южныхъ жел. дор.
 Адресъ для писемъ: Краматорская, Харьковской губ. — Адресъ для телеграммъ: Краматорская, Домна.

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, Мытищинская наб. № 7, по подъемнымъ механизмамъ.
Варшава — Инж. В. И. Малиновскій Иерусалимская 68.
Одесса — Техническая Контора А. М. Коронцвитъ.
Лодзь — Инж. В. И. Малиновскій, Петроковская 192.
Вильна — Виленское Техническое Бюро Инженеровъ К. Гуца и В. Малиновскій.
Екатеринбургъ — Инж. И. К. Яковскій, Вознесенскій пр. № 34.



СПЕЦІАЛЬНОСТИ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ЗАВОДА:

Машины для металлургическихъ заводовъ.
 Прокатныя паровыя машины.

Оборудованіе сталелитейныхъ. Воздуходувныя машины, аккумуляторы, маятниковыя пилы, ножницы, разливныя тележки съ ковшами, станки для загибания и правки листового и фасоннаго желѣза, вальцетокарныя станки, дыропробивныя станки, строгальныя станки для листового желѣза, паровыя молоты и пр.

Машины для загрузки мартеновскихъ и нагревательныхъ печей.

Гидравлическія машины всякаго рода. Штамповальныя и кузнечныя прессы, гидравлическія болваночныя ножницы, прессы для шпалъ, станки для загибания 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 конструкций, танкъ паровозы отъ 5 до 45 тоннъ служебнаго вѣса.

Краны и подъемныя машины испытанныхъ системъ.

Подъемы, лебедки, ворота, шпиды и проч. Специальныя машины для обработки металловъ.

Отливка валковъ и изложницъ: Валки съ закаленной поверхностью, мягкіе валки и валки съ ручьями. Изложницы для сталелитейныхъ. Чугунныя отливки вѣсомъ до 75000 кгр. 4500 пудовъ.

Желѣзныя конструкціи всякаго рода.

СПЕЦІАЛЬНОСТИ ДОМЕННЫХЪ ПЕЧЕЙ:

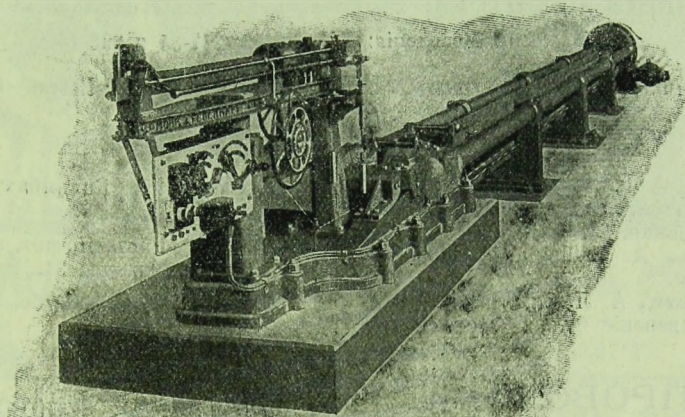
Гематитъ 0, 1 и 2, чугуны для литейныхъ заводовъ 0, 1, 2 и 3 бессемеровскій и зеркальный чугуны, ферромарганецъ.

ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНТОРА К. ШПАНЪ и СЫНОВЬЯ.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ, Почтамтская, 4. — МОСКВА, Мясницкая, № 13.

РАЗНАГО РОДА ИСПЫТАТЕЛЬНЫЯ МАШИНЫ.

Отдѣленіе въ Ташкентѣ.



Универсальная горизонтальная испытательная
машина въ 50,000 кгрм. силы натяженія.

—10

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,

въ Сосновицѣхъ, ст. Варшаво-Вѣнской ж. д.

МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ и ЧУГУНОЛИТЕЙНЫЙ

въ Домбровѣ, ст. Варшаво-Вѣнской ж. д.

ТЕХНИЧЕСКІЯ КОНТОРЫ:

Въ С.-Петербургѣ: Набережная рѣки Мойки, 66.

„ Москва: Мясницкія ворота, домъ Кабанова.

„ Кіевъ: Пушкинская, № 11.

„ Одессъ, Казарменный пер., № 7.

„ Баку, Стукенъ и К^о.

Въ Харьковѣ: Оумская, № 15.

„ Варшавѣ: Іерусалимская, № 66.

„ Лодзи: Евангелицкая, № 5.

„ Ригѣ: Николаевская, № 9.

„ Вильяѣ, В. Бокшанскій, Набережная, 8, кв. 6

ГЛАВНАЯ СПЕЦІАЛЬНОСТЬ:

Паровые котлы всевозможныхъ системъ. Пароперегрѣватели, подогреватели, экономайзеры питательные насосы, автоматическія котлопитающіе аппараты, водоочистительные аппараты. Полное устройство паровичентъ. Исслѣдованіе и исправленіе существующихъ и неправильно дѣйствующихъ паровичентъ. Трубопроводы, резервуары, мосты, стропила, башни, колонны, балки. Подъемные краны всевозможныхъ системъ съ ручною и электрическою передачею. Полное оборудованіе сахарныхъ заводовъ. Аппараты для целлюлозныхъ, писчебумажныхъ, химическихъ, винокуренныхъ и пивоваренныхъ заводовъ. Оборудованіе доменныхъ печей, сталелитейныхъ и прокатныхъ заводовъ. Горнозаводскія сооруженія. Тюбинги. Транспортныя устройства проволочными канатами и цѣпями. Вагонетки. Всевозможныя сварочныя работы. Гидравлически пресован. издѣлія: днища для паровыхъ котловъ, рамы для вагон. и паров. и т. п. Волнистыя трубы для топковъ котловъ. Жѣлѣзн. фланцы. Чугунное литье. Колосники обьки. и закален. Изложницы и Вали.

Адресъ для телеграммъ: „ФИЦГАМЪ“.

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО „СОЕДИНЕННЫЕ КАБЕЛЬНЫЕ ЗАВОДЫ“ ВЪ С.-ПЕТЕРБУРГѢ.

ПРАВЛЕНИЕ и КОНТОРА: Васильевск. Остр., Николаевская наб., 11.

Телефоны Правленія: №№ 246-55, 247-35 и 298-18.

Адр. для писемъ: Почтовый ящикъ № 218

Адр. для телегр.: Кабель — Петербургъ.

ПРЕДСТАВИТЕЛИ:

Баку, Э. Ф. Вьерингъ и К-о.

Варшава, Л. Ф. Зелинскій, Ма-
зовецкая, 4.

Кіевъ, А. Л. Грунау, Тимофьев-
ская, 5.

Москва, А. Л. Самельсонъ, Рож-
дественскій бул., д. Ценкеръ.

Одесса, Д. Кальмбахъ, Нѣжин-
ская ул., № 59.

Рига, Р. Рисъ, Почтов. ящикъ 473,
Александр. ул., 31.

Харьковъ, А. Кубо, Чернышев-
ская, № 30.

ПРОВОЛОКА:

КРУГЛАЯ, ФАСОННАЯ и ТРОЛЛЕЙНАЯ;

Прутья, полосы и ленты,

ПРЯДИ и КАНАТЫ

изъ электролитической мѣди.

КАБЕЛИ

всякаго рода

для сильнаго тока, для
электрическаго освѣще-
нія и для передачи элек-
трической энергіи.

ШАХТОВЫЕ КАБЕЛИ.

КАБЕЛИ

всякаго рода для слабаго тока,

телефонные, телеграф-
ные, сигнальные и мин-
ные.

АРМАТУРНЫЯ ЧАСТИ

къ КАБЕЛЯМЪ и т. п.

ИЗОЛИРОВОЧНЫЙ МАТЕРІАЛЪ:

РЕЗИНА, ГУТТАПЕРЧА-
КОМПАУНДЪ, ИЗОЛИ-
РОВОЧНАЯ ЛЕНТА.

Бронзовая проволока.

РЕЛЬСОВЫЕ СОЕДИНИТЕЛИ

„НЕПТУНЪ“.

Реотановая проволока

ДЛЯ РЕОСТАТОВЪ.

ПРОВОДНИКИ

изолированные всякаго рода,
для электрическаго
освѣщенія и передачи
энергіи.

ПРОВОДНИКИ

ТЕЛЕГРАФНЫЕ и ТЕЛЕФОННЫЕ.

ПРОВОДНИКИ электросигналь-
ные для рудниковъ.

ТРУБЧАТЫЕ ПРОВОДА.

ПРОВОЛОКА

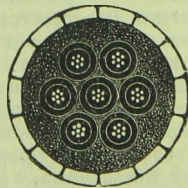
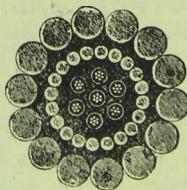
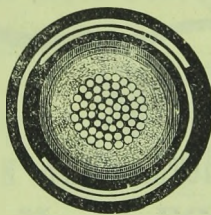
ИЗОЛИРОВАННАЯ

для динамо-машинъ,
трансформаторовъ, свон-
ковъ и проч.

ТРОССЫ

гибкіе, стальные проволочные

для подвѣшиванія
дуговыхъ фонарей.



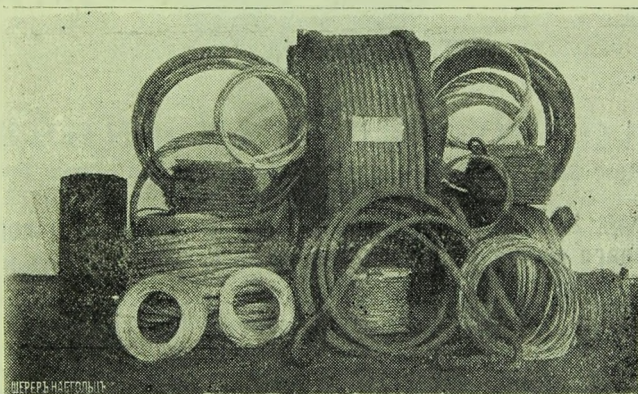


ТОВАРИЩЕСТВО МОСКОВСКАГО МЕТАЛЛИЧЕСКАГО ЗАВОДА.

ПРАВЛЕНИЕ
МОСКВА, у РОГОЖСКОЙ ЗАСТАВЫ ТЕЛЕФ 90-50.
СКЛАДЪ 20-08.
И ПРОДАЖНАЯ КОНТОРА, МЯСНИЦКАЯ, №20. ТЕЛЕФ 5-54.

СТАЛЬНЫЕ ПРОВОЛОЧНЫЕ КАНАТЫ

ГАРАНТИЯ ЗА НАИВЫСШУЮ ПРОЧНОСТЬ



СОРТОВОЕ ЖЕЛѢЗО
ТЕЛЕГРАФНАЯ ПРОВОЛОКА и КАНУКИ

КОСТЫЛИ, БОЛТЫ и ШРУПЫ
РЕЛЬСОВЫЯ СКРѢПЛЕНІЯ

МОСТЫ, СТРОПИЛА

И ДРУГІЯ СООРУЖЕНІЯ ИЗЪ ЖЕЛѢЗА

СТАЛЬНОЕ ЛИТЪЕ по ЧЕРТЕЖАМЪ и МОДЕЛЯМЪ

ПРОВОЛОКА, ГВОЗДИ, БОЛТЫ, ГАЙКИ и ЗАКЛЕПКИ

ЧЕРНАЯ и БѢЛАЯ ЖЕСТЬ

ПРОВОЛОЧНАЯ КОЛЮЧАЯ ИЗГОРОДЬ,

МЕБЕЛЬНЫЯ ПРУЖИНЫ.



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:

Ураль и западная Сибирь:

Главный уполномоченный Алексѣй Афиногеновичъ Желъзновъ.
Пермской губерніи—г. Екатеринбургъ, собств. домъ.

Мѣстный агентъ **Н. А. Желъзновъ.**

Міассъ, Оренбургской губ.

На Кавказѣ: Близъ города Тифлиса.

Главный уполномоченный Самуилъ Львовичъ Клебанскій.
Тифлисъ, Елизаветинская, 45.

Въ Донецкомъ бассейнѣ, и въ Кривомъ Рогѣ (Кордонскій).

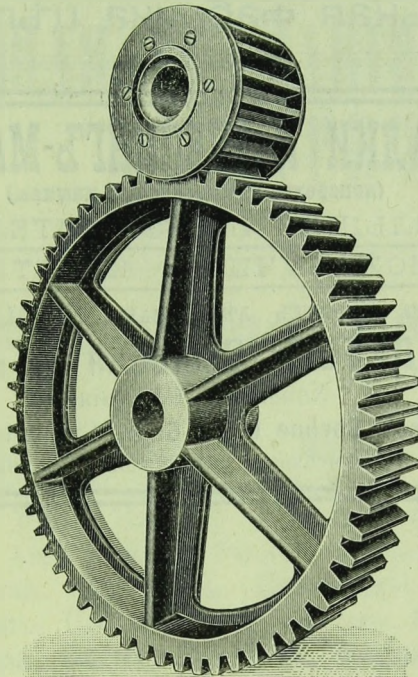
Главный уполномоченный Т-во Файнбергъ и Кордонекъ.

III БЕЗШУМНЫЙ ХОДЪ. III

III

*Только самый
лучший
материалъ
и
точная,
прецизионная
работа.*

III



III

*Цѣны
дешевыя
вхѣ
конкуренціи,
немедленная
поставка.*

III

ШЕСТЕРНИ И ПРИВОДНЫЯ КОЛЕСА

изъ сырой кожи, соединенной со шведской бумажной массой.

■ ГЕРМ. ПРИВИЛЕГІЯ. ■

Значительно прочнѣе, крѣпче и нечувствительнѣе колесъ изъ сырой кожи.

Испытанія, сдѣланныя въ Корол. Техническомъ Институтѣ въ Шарлоттенбургѣ, доказали значительное превосходство комбинированныхъ колесъ надъ приводными колесами изъ сырой кожи!

Кромѣ того, Доставляемъ шестерни и приводныя колеса изъ сырой кожи, шведской бумажной массы и специальной фибры. Прецизионныя шестерни, какъ напр.: цилиндрическія, коническія и винтовыя колеса съ фрезерованными и строганными зубьями изъ желѣза, стали, бронзы и пр. Полныя червячныя передачи.

Самая солидная работа. — Самыя дешевыя цѣны. — Скорѣйшая поставка.

АЛЬФОНСЪ ЯНЕЛЬ, Бохумъ (Пруссія)

прежде Гергардъ Кестерманъ.

Адресъ для телегр. JANNEL-VOCHUM.

Главный представитель для всей Россіи

А. Миллеръ, Невскій, 57, С.-Петербургъ.

ЗАНДЕРЪ МАРТИНСОНЪ въ г. Ригѣ

Дерптская улица №. 16/18

Спеціальная фабрика цѣпей Галля

—5

= СТРОГАЛКИ И ШЕЛИНГЪ-МАШИНЫ =

(поперечно-строгательные машины)

НАИБОЛЬШЕЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ
И САМОЙ ЛУЧШЕЙ КОНСТРУКЦІИ,

поставляютъ съ многихъ лѣтъ какъ **спеціальность**

Ф. И. ДРЕШЪ СЫНОВЬЯ Тов. съ огран. отв.

Хемнитцъ — Саксонія.

(F. I. Dresch Soehne G. m. B. H. Chemnitz—Sachsen).

Корреспонденція на нѣмецкомъ, англійскомъ и французскомъ языкахъ.

РУССКОЕ ОБЩЕСТВО
**„ВСЕОБЩАЯ КОМПАНИЯ
 ЭЛЕКТРИЧЕСТВА“.**

„А. Е. Г.“

Заводы въ Ригѣ.

(Акціонерный капиталъ 7.000.000 р.).

С.-Петербургъ, Караванная, 9. Москва, Лубянской про-
 ѣздъ, д. Стахѣва. Кіевъ, Прорѣзная, 17. Харьковъ,
 Рыбная, 28. Рига (Заводы и Отдѣленіе), Петербург-
 ское шоссе, 19. Одесса, Ришельевская, 14. Варшава,
 Маршалковская, 130. Лодзь. Сосновицы. Екатеринбургъ.
 Екатеринославъ, Проспектъ д. Когана. Ростовъ на Д/ну.
 Самара, Омскъ, Иркутскъ, Владивостокъ.

Представители для Тифлиса и Баку: „Бакинское Электрическое
 Общество въ Баку“.

Устройство центральныхъ станцій.
 Электрическое оборудованіе фабрикъ и
 заводовъ спеціальными машинами.
 Устройство электрическаго освѣщенія и
 передачи силы.

Турбо-динамо-машины.
 Электрическія городскія желѣзныя дороги.
 Машины для горнозаводекаго дѣла.
 Электрическое оборудованіе морскихъ и
 рѣчныхъ судовъ.

Желѣзнодорожная сигнализациа.



Русское  Общество

Д Л Я

ВЫДѢЛКИ и ПРОДАЖИ ПОРОХА.

Правленіе: С.-Петербургъ, Казанская ул., № 12.

ПОРОХОВЫЕ ЗАВОДЫ:

Влизъ 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. Снѣжиковъ, Тифлисъ, Фрейлинская, 3.

ВЪ ДОНЕЦКОМЪ БАССЕЙНѢ:

бл. г. АЛЕКСАНДРОВСКА - ГРУШЕВСКАГО, Обл. Войска Донск.
бл. сел. МАКЪЕВКИ, Обл. Войска Донского.
бл. г. БАХМУТА (при ст. „Понасная“, Екатерининской жел. дор.).

Завѣд. **А. И. Липскій**, Почт. Конт. „Дебальцево“, Енатеринославск. губ.

ВЪ КРИВОРОГКОМЪ БАССЕЙНѢ:

бл. м. КРИВОЙ РОГЪ, Екатеринославской губ.
бл. стан. „ДОЛГИНЦЕВО“, Екатеринбург. жел. дор.

Завѣд. Представитель для Юго-Западной Россіи **В. Левенсонъ**, г. Енатеринославъ, Проспектъ, № 115.

НА УРАЛѢ и въ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ: при НИЖНЕТАГИЛЬСКОМЪ ЗАВОДѢ, Пермск. губ.

бл. ст. „МІАССЪ“, Оренб. губ.

Завѣд. **М. А. Дмитріевъ**, г. Екатеринбургъ, Коробковская, 38, соб. д.

ВЪ СРЕДНЕЙ СИБИРИ:

бл. г. ИРКУТСКА.

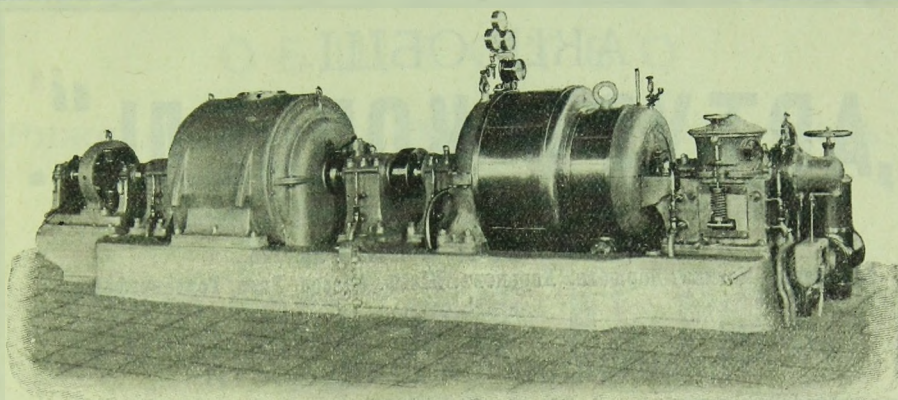
Завѣд. **А. В. Ивановъ**, г. Иркутскъ, 6-я Солдатская, соб. домъ.

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 просятъ обращаться въ Правленіе Общества.



КОМПАНИА

С.-ПЕТЕРБУРГСКАГО МЕТАЛЛИЧЕСКАГО ЗАВОДА.С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
(Выб. стор.).Полюстровская наб., 19.
Телефонъ №. 361.**ТУРБОГЕНЕРАТОРЫ**

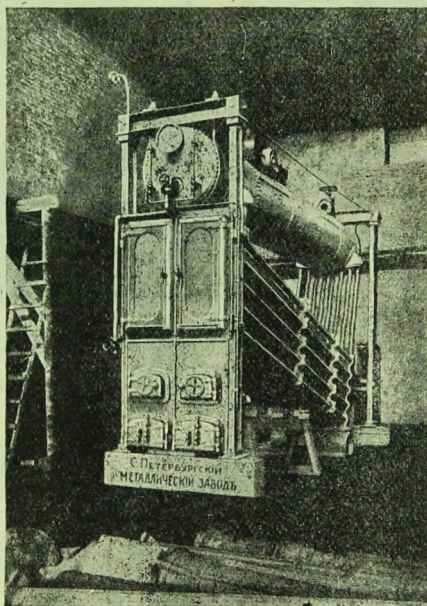
переменнаго и постояннаго тока.

ТУРБОНАСОСЫ

высокаго давленія.

ТУРБОКОМПРЕССОРЫвысокаго и низкаго давленія для
утилизаціи отработанаго пара пар-
овыхъ механизмовъ.**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, конденсатъ свободный отъ масла, высокий
коэффициентъ полезнаго дѣйствія, малый вѣсъ.

**ПОЛНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХЪ СТАНЦІЙ.**

ПАРОВЫЕ КОТЛЫ РАЗНЫХЪ СИСТЕМЪ.

ВОДОТРУБНЫЕ КОТЛЫ системы БАБКОКЪ и ВИЛЬКОКСЪ

съ выключающимися пароперегрѣвателями.

ПОЛНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ КОТЕЛЬНЫХЪ.

ЦѢНЫ И ЧЕРТЕЖИ ПО ЗАПРОСАМЪ.

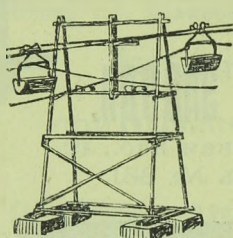
АКЦ. ОБЩ. „АРТУРЪ КОППЕЛЬ“.

Собственные заводы въ С.-Петербургѣ и Варшавѣ.

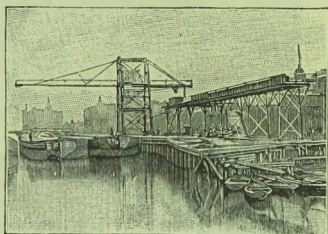
Правленіе: С.-Петербургъ, Невскій пр. 116.

Отдѣленія: Москва, Варшава, Харьковъ, Кіевъ. Одесса. Рига, Гельсингфорсъ, Владивостокъ.

ГЛАВНѢЙШІЯ СПЕЦІАЛЬНОСТИ:



Полевые и подъѣздные 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.

Желѣзн. конструкціи.

Землечерпательныя машины и экскаваторы.

Паровыя машины и котлы.
Насосы.

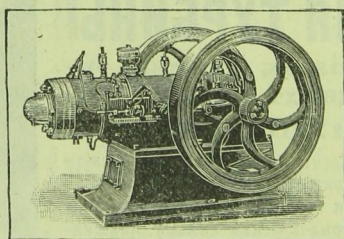
Локомобили промышлен. и сельскохозяйственные.

Двигатели нефтяные и газогенераторные.

Конденсаціон. и водоохладительныя сооруженія.

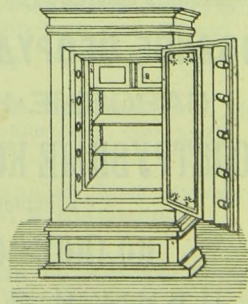
Воздушные компрессоры и перфораторы.

Лѣсообдѣлочныя машины.



Несгораемые шкафы и двери.

Бронированныя кассы и кладовыя.



== Каталоги и смѣты бесплатно. ==

О Б Щ Е С Т В О

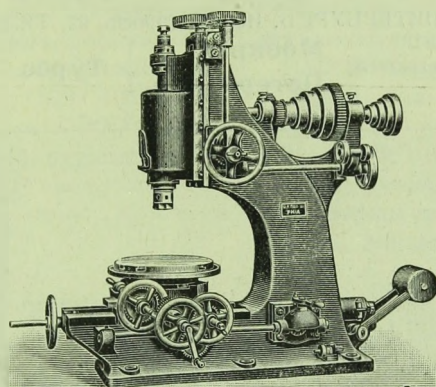
Рижскаго чугуно-литейнаго и  машино-строительнаго завода

БЫВШАГО

Фельзеръ и К^о въ Ригѣ.

Правленіе въ Ригѣ: Александровская ул., № 184.

Заводы въ Ригѣ: Александровская ул., № 184 и Суворовская ул., № 136.



СПЕЦИАЛЬНОСТИ ЗАВОДА:

Оборудованіе

СИЛОВЫХЪ СТАНЦІИ:

ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ ДИЗЕЛЯ обыкновеннаго и судового типа; ПАРОВЫЯ МАШИНЫ, горизонтальныя, вертикальныя, одноцилиндровыя, компаундъ и тройного расширенія до 3000 силъ; ПАРОВЫЕ КОТЛЫ разныхъ системъ; ПАРОПЕРЕГРѢВАТЕЛИ системы Э. Шверера; ЦИРКУЛЯЦІОННЫЕ ЭКОНОМЕЙЗЕРЫ улучшенной системы:

ВОДО-, КЕРОСИНО- и НЕФТЕ-ПРОВОДНЫХЪ СТАНЦІИ:

паровые и приводные насосы;

МАСТЕРСКИХЪ:

СТАНКИ для обработки металла; ТРАНСМИССИИ; ФРИКЦІОННЫЯ МУФТЫ патентъ Леманъ;

ЗАВОДОВЪ:

МАСЛОБОЙНЫХЪ, ВІНОКУРЕННЫХЪ, СПИРТО-РЕКТИФИКАЦІОННЫХЪ, ПИВОВАРЕННЫХЪ.

ХОЛОДИЛЬНЫЯ МАШИНЫ системы Линде; ЧУГУННЫЯ ОТЛИВКИ вѣсомъ до 2000 пудовъ въ одномъ кускѣ, ЧУГУННЫЯ ТРУБЫ вертикальной отливки діам. до 1000 мм.

Конторы: Агентство въ С.-Петербургѣ: Мойка, 64. Агентство въ Москвѣ: Мясницкая, домъ М. С. Кузнецова. **Представители:** въ Кіевѣ: Инженеръ К. Р. Ржонсницкій, Фундуклеевская ул., № 50. Въ Харьковѣ: І. Е. Лангсепъ, Рымарская ул., № 3. Въ Саратовѣ: В. А. Антоновъ, Московская ул., 44. Въ Одессѣ: А. Штейнеръ, Пушкинская ул., № 15. Въ Варшавѣ: В. Эриксонъ и К^о, ул. Графа Коцебу, 10

ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКІЕ ЗАВОДЫ

Акціонернаго Общества

Броунъ, Бовери и К^о

въ БАДЕНЪ (въ Швейцаріи).

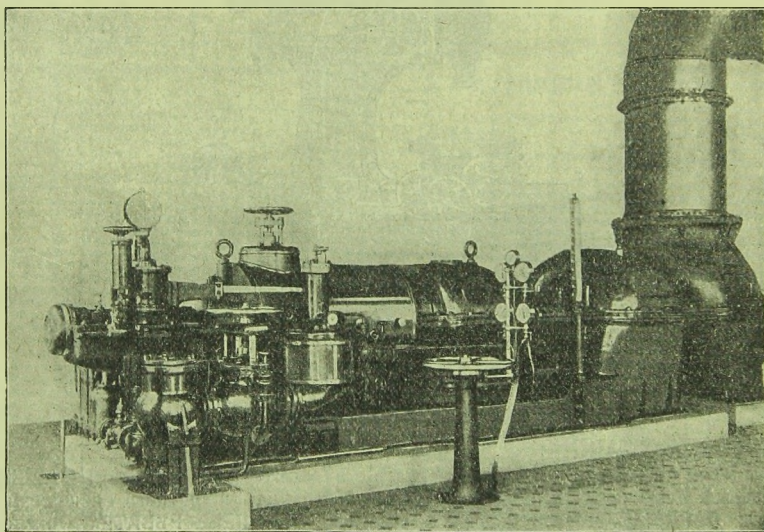
ЕДИНСТВЕННЫЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЬ ДЛЯ ВСЕЙ РОССИИ
Инженеръ Р. Э. ЭРИХСОНЪ.

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 мя-
тымъ паромъ.

Турбо-генераторы постояннаго и переменнаго тока.

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

Турбо-компрессоры высокаго давленія.

Турбо-воздуходувки для доменныхъ печей.

Электрическая передача силы на разстояніе. ☼ Электрическое распределеніе силы.

Электрическое освѣщеніе. ☼ Электрическая тяга.

—6

РУССКОЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО — ВЕСТИНГАУЗЪ —

Акционерное Общество съ основнымъ капиталомъ въ 7.500.000 руб.

МОСКВА || Электромеханическіе заводы въ Москвѣ, || **С.-ПЕТЕРБУРГЪ**
Мясницкій пр. 2. || по Камеръ-Коллежскому валу, у Симонова Мон. || Гороховая, 61.

Телеграфный адресъ для Москвы и СПБ.: „РУСЕЛЕКЪ“.

Представители въ г.г. Баку, Варшавѣ, Владивостокѣ, Екатеринославѣ, Иваново-Вознесенскѣ, Кіевѣ, Одессѣ, Ригѣ, Вильнѣ, Ростовѣ н.Д., Рязани, Самарѣ, Саратовѣ, Сызрани, Томскѣ и Харьковѣ.

полное устройство **электрическихъ** желѣзныхъ дорогъ, городскихъ и междугородскихъ электрическихъ **трамваевъ**, электрическаго освѣщенія городовъ; электрическаго **оборудованіе фабрикъ, заводовъ, рудниковъ** и всякаго рода **горныхъ** предприятий.

ШАХТНЫЕ подъемники системы **ВЕСТИНГАУЗЪ**.

БЕНЗИНОВЫЕ электровагоны, **двухфазная** электр. тяга сист. **ВЕСТИНГАУЗЪ**.

ПАРОВЫЯ турбины, паровыя **машины** и **газовые** двигатели сист. **ВЕСТИНГАУЗЪ**.

МАССОВОЕ производство **генераторовъ** и **моторовъ** пост. и перем. тока, **конверторовъ, трансформаторовъ, электр. крановъ, лебедокъ, насосовъ** и пр.

ИСКЛЮЧИТЕЛЬНОЕ —

ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВО

и право продажи

для всей

РОССИЙСКОЙ ИМПЕРІИ

ВРУБОВЫХЪ

электрич. машинъ

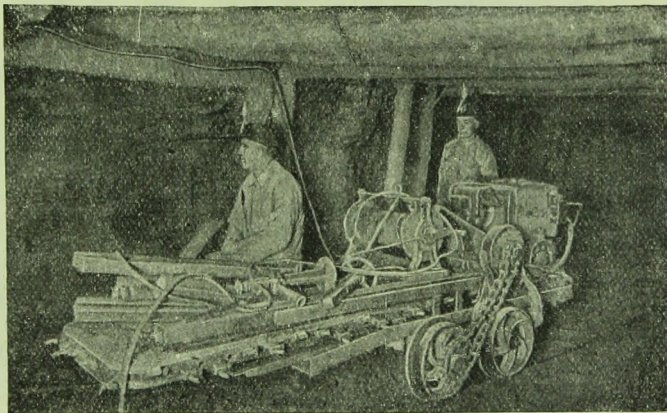
сист.

ВЕСТИНГАУЗЪ-ГУДМЭНЪ

для **механической**

подполки

каменнаго угля, антрацита, каменной соли, желѣзной руды и пр.



Электрическая врубовая машина сист. ВЕСТИНГАУЗЪ-ГУДМЭНЪ дѣльного типа „Standard-E“ на автоматич. тележкѣ.

ПРЕИМУЩЕСТВА ЭЛЕКТР. ВРУБОВЫХЪ МАШИНЪ ВЕСТИНГАУЗЪ-ГУДМЭНЪ:

- 1) ВРУБОВАЯ МАШИНА успешно работаетъ въ **самыхъ твердыхъ породахъ** каменнаго угля, антрацита, песчаника, желѣзной руды, каменной соли и пр. и пр.
- 2) ВРУБОВАЯ МАШИНА въполнѣ успешно работаетъ въ **низкихъ пластахъ** отъ 22 дюйм.
- 3) **ВЫСОТА ВРУБА** отъ 3 до 4 дюйм.
- 4) **ВРУБЪ** можно дѣлать въполнѣ на **уровнѣ пола**, а также **подъ угломъ** паденія до 22 градусовъ.
- 5) **ВЪ 10 ЧАСОВЪ** врубовая машина подкалываетъ до 80 кв. сажень каменнаго угля.
- 6) **СТОИМОСТЬ ПОДРУБКИ** одного пуда каменнаго угля — отъ 0,15 до 0,5 коп.

СОСТАВЛЕНИЕ ПРОЕКТОВЪ И СМѢТЬ. — КАТАЛОГИ — ПО ВОСТРЕБОВАНИЮ.

ЭДУАРДЪ КЕРБЕРЪ

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

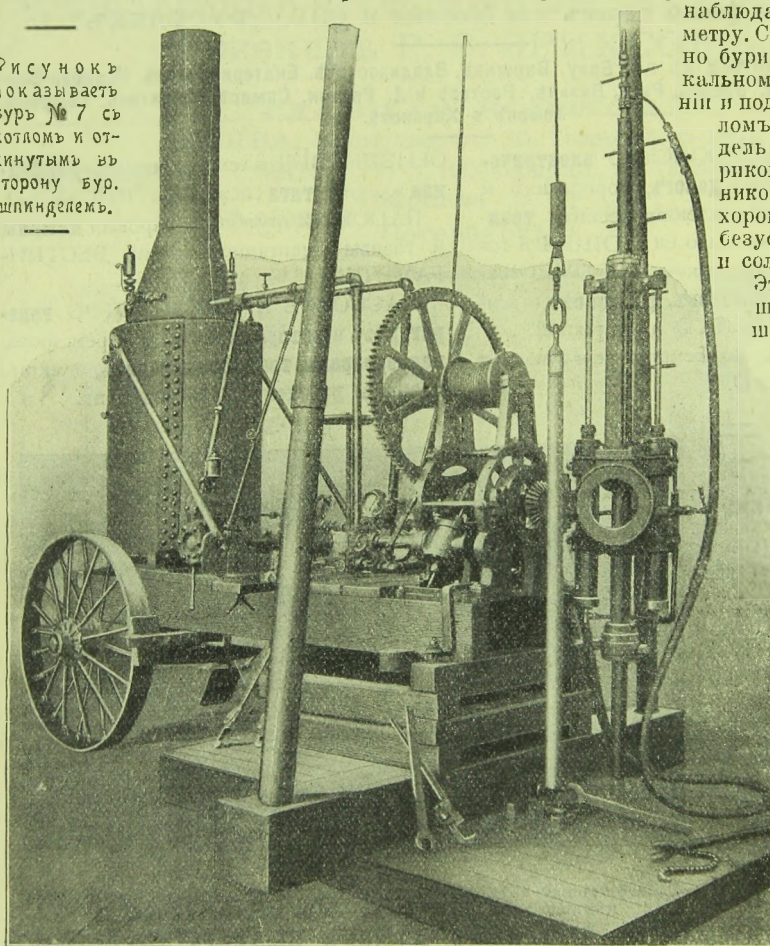
Екатерин. нан., № 6.

Контора и складъ станновъ и технич. принадлежн.

АМЕРИКАНСКІЙ АЛМАЗОБУРИЛЬНЫЙ СТАНОКЪ ДЛЯ ИЗСЛѢДОВАНІЯ ПОЧВЫ И СВЕРЛЕНІЯ ГЛУБОКИХЪ АРТЕЗИАНСКИХЪ КОЛОДЦЕВЪ.

Для приведенія въ дѣйствіе сверла служитъ 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

Рисунокъ
показываетъ
буръ № 7 съ
котломъ и от-
кинутаго въ
сторону бур.
шпинделя.



наблюдать по манометру. Станками можно бурить въ вертикальномъ направленіи и подъ любымъ угломъ. Буров. шпиндель снабженъ шариковымъ подшипникомъ. Всѣ части хорошо отдѣланы и безусловно прочны и солидны.

Эти станки нашли себѣ большое распространеніе въ каменноломняхъ, 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.	Диаметръ скважины дюйм.	Диаметръ столбика дюйм.	Всѣхъ въ пудахъ безъ п. котла.		Требуемый пар. котель въ лош. сил.
				Общій.	Наибольше тяжелой части.	
4	2000 - 3000	2	1 1/2	87	23	20 - 25
5	2000	4	3	162		25 - 30
	4000	2 1/2	1 3/4	162		
7	500 - 700	3	2 1/4	37	13	15 - 18
	1000 - 1400	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.

С.-Петербургъ 1909: Большая золотая медаль: Высшая награда.

Р. ВОЛЬФЪ.

МАГДЕБУРГЪ—БУКАУ.

(ГЕРМАНИЯ).

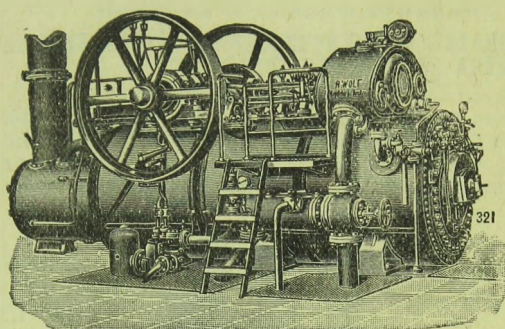
ОТДѢЛЕНІЯ:

МОСКВА. Мясницкая, домъ Мишина.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. Николаевская ул., № 9.

КІЕВЪ. Пушкинская. № 6.

ЕКАТЕРИНБУРГЪ. Вознесенск. пр., № 25.

Постоянные и передвижные локо-
мобили съ насыщеннымъ паромъ и
патентованные
ЛОКОМОБИЛИ
СЪ ПЕРЕГРѢТЫМЪ ПАРОМЪ
 отъ 10—800 лощ. силъ.

— Самые выгодные двигатели современности. —

Только одинъ внутренній распредѣлительный приборъ для
каждаго цилиндра.

Легкая доступность и удобное наблюдение за всѣми частями.

Самое усовершенствованное расположеніе перегрѣвателя.

 Расходъ камен. угля 0,404 кг. на дѣйств. лошад. силу въ часъ
 фабричной инспекціей установленъ у 100—сильнаго компаундъ—локомобиля съ перегрѣт. паромъ.

Построено локомотивовъ болѣе 650,000 лошадиныхъ силъ.

НАСОСЪ
 ПАРОВОЙ ШАХТНЫЙ, ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ,
 соверш. новый, германскаго производств., вслѣд-
 ствіе измѣнен. обстоятельствъ **ВЫГОДНО ПРОДАЕТСЯ.**

 Техн. данныя: 6,750 вед. воды въ часъ для
 макс. противодавленія 20 атм. и давленія
 пара до 12 атм. При 3 атм. давленія пара по-
 дача воды на 75 метр., при каждой слѣдующей
 $\frac{1}{2}$ атм. подача на дальнѣйш. 14 метровъ.

 Рефлектанты благоволятъ адресовать вопросы въ Московскій Главн. почтамтъ, почт.
 ящикъ № 695, по с. лит. В. М. 357.

