

Rigaer Gesellschaft
für Oeconomie der Dampferzeugungskosten
und Feuerungscontrolle

„RICHARD KABLITZ“

Telephon № 635.

Riga, Albertstrasse 9.

ЭКОНОМЕЙЗЕРЫ

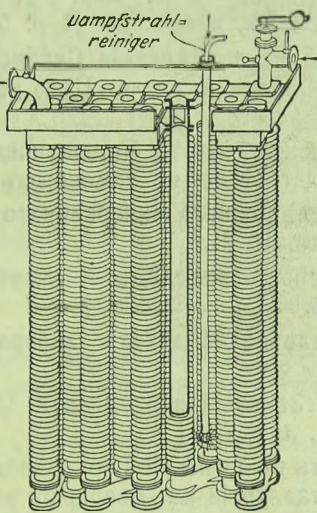
изъ ребристыхъ трубъ для
подогрѣванія питательной
воды отходящими дымо-
выми газами.

Одинъ элементъ эконо-
мейзера вѣсомъ 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 дѣйстви уже 6 лѣтъ.

Всего поставлено 135,620 кв. фут.

Цѣна за элементъ Руб. 1400.—



РИЖСКОЕ ОБЩЕСТВО

Удешевленія Паропроизвод-
ства и Контроля Топокъ.

РИЧАРДЪ КАБЛИЦЪ

РИГА, Альбертская. 12.

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. 6

ПАТЕНТНОЕ БЮРО „ФОССЪ и ШТЕЙНИНГЕРЪ“

(основано въ 1888 г.)

(Влад.: Инженеръ-Технологъ Вильгельмъ Ивановичъ Штейнингеръ)

ЗАНИМАЕТСЯ ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО:

исправиваніемъ патентовъ на изобрѣтенія, заявкою фабричныхъ рисунковъ и моделей и товарныхъ
знаковъ въ РОССІИ, ФИНЛЯНДІИ и ЗАГРРАНИЦЕЮ.

ПРОСПЕКТЫ ПО ТРЕБОВАНІЮ: —6

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

ПРОДОЛЖАЕТСЯ ПОДПИСКА НА 1910 г.

на

„ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ“

ГОДЪ LXXXVI.

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

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

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

Объявленіе Горнаго Ученаго Комитета.

Въ Комитетѣ продаются слѣдующія изданія:

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

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

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

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

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

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

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

8) **Золотопромышленность въ Томской Горной области.** Шостакъ. 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. Афросимовъ и П. Трояна. Ц. 40 к.

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

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

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

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

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

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

13) **Горнозаводская промышленность Россіи,** соч. Кенпена (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, каждыя изъ 6 листовъ, составл. Л. Гофманомъ. Изд. 1870 г. Цѣна по 2 руб.

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

20) **Графическія статистическія таблицы по горной промышленности Россіи**, сост. А. Кеппенемъ. 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 псчисленія платы въ возмѣщеніе расходовъ казны за раздѣленіе золото-серебряныхъ сплавовъ и за передѣлъ ихъ въ монету и для опредѣленія взимаемой съ золота, серебра и платины натурою горной подати. Составлены С.-Петербургскимъ Монетнымъ Дворомъ. Цѣна 5 руб.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

36) **Списокъ главнѣйшихъ горнопромышленныхъ К^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. инж. 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. инж. 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. инж. Коцовскаго, ц. 1 руб. Лепскаго округа Горбачева, ц. 6 руб.

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

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

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

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

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

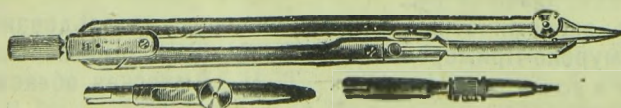
60) Мемуаръ о строеніи металловъ, сост. Тиме. Ц. 70 к.

61) Химія Бурдакова. Ц. 4 р.

62) Словарь Бека. Ц. 6.

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

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



Точныя и школьныя готовальни
Имп. Герм. Имп.
ПРЕДЛАГАЮТЪ



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

БУРОВЫЕ МОЛОТКИ ПАТЕНТЪ
„HARDY SIMPLEX“
и поршневая буровая машины „LITTLE HARDY“
недостижимая —————
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.** —————

—5

ПРИВИЛЕГІИ на изобрѣтенія,
Спеціальная Патентная Контора
Инж. К. И. Чемпинскаго (бывш. К. О. ЮНЪ.)
С.-Петербургъ, Итальянская, 10.

—4

Исходатайствованіе привилегій на ИЗОБРѢТЕНІЯ въ Россіи и др. государствахъ.
Утвержденіе моделей, образцовъ, рисунковъ, и товарныхъ знаковъ.
ЮРИДИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА ПРОМЫШЛЕННОЙ СОБСТВЕННОСТИ.

Инженеръ, **Д. М. Левенштейнъ**, С.-Петербургъ.
Невскій пр., 65, Телефонъ 48-94.

—3



1865



1870



1882



1896

ТОВАРИЩЕСТВО
РОССИЙСКО-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, трубки безъ прокладокъ, приводные ремни, кирза, обкладка валовъ, шкивовъ и колесъ багажныхъ тѣлѣжекъ, набивка для сальниковъ, патентованная компенсирующая слоистая набивка (Сплитъ), Трармиль, 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 трубки для автомобилей, мас-сивныя шины для автобусовъ и проч., велосипедныя покрышки, трубки и друг. велосипедныя принадлежности.

ФАБРИКА и ПРАВЛЕНІЕ:

въ С.-Петербургѣ, Обводный каналъ, 138.

КОНТОРЫ и СКЛАДЫ:

въ С.-Петербургѣ, Екатерин. кан., 34, соб. д.

» **Москвѣ**, Варварка, соб. д. (бывшее Си-бирское подворье).

» **Ригѣ**, Старый Городъ, № 12, соб. домъ.

» **Одессѣ**, Пушкинская ул., № 32, соб. д.

» **Екатеринбургѣ**, уг. Главнаго проспекта и Колобовской ул., соб. домъ.

» **Иркутскѣ**, Большая ул., № 18.

» **Ростовѣ н/Д.**, Таганрогск. пр., прот. театра.

» **Харьковѣ**, Екатерининск. ул., № 35, соб. д.

» **Кіевѣ**, Фундуклеевская ул., 10, д. Ми-хельсона.

» **Тифлисѣ**, Эриванская площ., д. Городск. Кред. Общества.

» **Ташкентѣ**, Кауфманский ул., домъ А. Х. А. Ходжинова.

въ **Казани**, Поперечно-Владимірская улица, домъ Кильдишева.

» **Перми**, уг. Петропавловской и Кунгурской ул., домъ Барановой.

» **Саратовѣ**, Моск. ул., № 60, д. Худобина.

» **Вальнѣ**, уг. Большой и Милліонной ул., № 13/6, домъ Залкина.

» **Владивостокѣ**, Свѣтланская ул., домъ Сон-хо-шиниз и Чжан-тен-сана.

» **Томскѣ**, уг. Магистратской и Обрубноѣ, домъ Самохвалова.

» **Гаршавѣ**, Рымарская, 12.

» **Самарѣ**, Предтеч., уг. Никол. 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. —



≡ БѢГУНЫ ≡

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).

ВЫШЕЛЪ 2-й ВЫПУСКЪ II ТОМА „ЗАПИСОКЪ ГОРНАГО ИНСТИТУТА“.

Цѣна 1 руб. 25 коп.

Посвящается 50-лѣтію научно-технической и учебной дѣятельности

Ивана Августовича Тиме.

Содержаніе выпуска: 1) Иванъ Августовичъ Тиме, В. Е. Грумъ-Гржимайло; 2) Жизнь и дѣятельность И. А. Тиме, А. В. Добронизскій; 3) Очеркъ и оцѣнка трудовъ Ивана Августовича Тиме по горнозаводской механикѣ и нѣкоторымъ другимъ отдѣламъ, съ нею соприкасающимся. Состав. В. Е. Грумъ-Гржимайло, М. М. Федоровъ и П. И. Шапигеръ; 4) Значеніе научно-техническихъ трудовъ И. А. Тиме для русской металлургіи, В. Н. Липинъ; 5) Труды И. А. Тиме по технологіи металловъ, М. Г. Евангуловъ; 6) Труды И. А. Тиме по чертежному дѣлу, М. Г. Евангуловъ; 7) Труды И. А. Тиме по гидравликѣ, М. А. Самусь; 8) Труды И. А. Тиме по паровымъ котламъ, Р. Р. Товковъ; 9) Труды И. А. Тиме по паровымъ машинамъ, Д. С. Зерновъ; 10) Объ экономическихъ трудахъ И. А. Тиме, А. А. Ауэрбахъ; 11) Труды И. А. Тиме по несчастнымъ случаямъ, А. А. Скочинскій; 12) Библиографическій указатель. Составилъ А. А. Лебедевъ.

По письменному заявленію дѣлопроизводителя этого изданія въ Институтъ. Михаила Алексѣевича Воронина, требуемыя изданія высылаются наложеннымъ платежемъ.



ИСПРАВЛЕНІЕ ПОЛОМОКЪ МАШИННЫХЪ и т. п. ЧАСТЕЙ ПОМОЩЬЮ **СВАРКИ ТЕРМИТОМЪ.**

СВАРКА ТРУБЪ и РЕЛЬСОВЪ.

УЛУЧШЕНІЕ -- стальныхъ, чугунныхъ, бронзовыхъ и пр. ОТЛИВОКЪ помощью примѣси ТЕРМИТА и проч. добытыхъ алюмин.—термическимъ способомъ металловъ и композицій.

ПОДРОБНОСТИ ВЫСЫЛАЕТЪ

Т-во ВОССИДЛО и К^о. СПБ., ТРОИЦКАЯ, 20.

СТАНКИ для обработки металла и дерева.

Двигатели.—Металлы и технич. принадлежности.

ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ

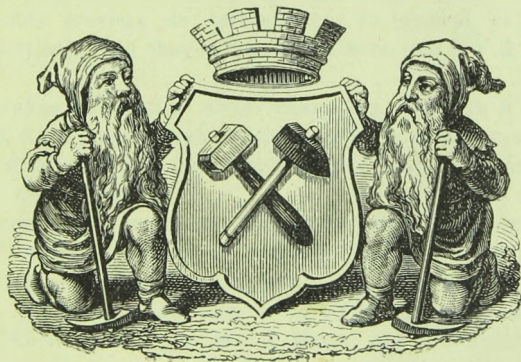
ИЗДАВАЕМЫЙ

ГОРНЫМЪ УЧЕНЫМЪ КОМИТЕТОМЪ.

1910.

ТОМЪ II.

АПРѢЛЬ—МАЙ—ЮНЬ.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

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

1910.

САНКТУ-ПЕТЕРБУРГСКАЯ
БИБЛИОТЕКА
ИМЕНИ
С. Г. ВЕЛИЧЕНСКАГО

ОГЛАВЛЕНИЕ

Второго тома 1910 года.

І. Горное и заводское дѣло.

Производство массовыхъ земляныхъ работъ вообще и разработка золотыхъ розсыпей въ особенности помощью экскаваторовъ. Горн. Инж. С. А. Подьяконова . (Les grands travaux de terrassement et général et l'exploitation des alluvions aurifères en particulier au moyen des escavateurs, par M-r S. Podiakonoff , ing. des mines).	1
Электрическія сталеплавильныя печи главныхъ системъ и результаты ихъ работы. Горн. Инж. В. И. Жданова . (Les fours électriques des principaux systèmes pour la fabrication de l'acier par fusion et les résultats de leurs travaux, par M-r Jdanoff , ing. des mines)	45
Производство массовыхъ земляныхъ работъ вообще и разработка золотыхъ розсыпей въ особенности помощью экскаваторовъ. Горн. Инж. С. А. Подьяконова . Продолженіе. (Les grands travaux de terrassement en général et l'exploitation des alluvions aurifères en particulier au moyen des excavateurs, par M-r S. Podiakonoff , ing. des mines. Suite).	119
Электрическія сталеплавильныя печи главныхъ системъ и результаты ихъ работы. Горн. Инж. В. И. Жданова . Окончаніе. (Les fours électriques des principaux systèmes pour la fabrication de l'acier par fusion et les résultats de leurs travaux, par M-r W. Jdanoff , ing. des mines Fin).	169
Новый способъ плавки колчедановъ. Инженеровъ Н. П. Лебедева и Б. Н. Померанцева . Горн. Инж. Б. Н. Померанцева . (La nouvelle méthode de la fonte des pyrites des ingenieurs N. Lebedeff et B. Pomerantzeff , par M-r B. Pomerantzeff , ing. des mines).	199
Рудоносность къ западу отъ Змѣиногорска. Горн. Инж. Г. Н. Майера . (Le rayon métallifère à l'ouest de Smeinogorsk, par M-r G. Mayer , ing. des mines).	209
Выплавка и перевозка ферро-силиціума. Переводъ съ англійскаго Горн. Инж. барона Ф. Т. Ронпа . (La fonte et le transport du ferro-silicium. Traduit de l'anglais par M-r le baron F. Ropp , ing. des mines).	216
Производство массовыхъ земляныхъ работъ вообще и разработка золотыхъ розсыпей въ особенности помощью экскаваторовъ. С. А. Подьяконова . Окончаніе. (Les grands travaux de terrassement en général et l'exploitation des alluvions aurifères en particulier au moyen des excavateurs, par M-r S. Podiakonoff , ing. des mines Fin).	243
Значеніе электрометаллургии желѣза. Горн. Инж. Н. Снаредова . (L'importance d'électro-metallurgie de fer, par M-r N. Skaredoff , ing. des mines)	278
Борьба съ подземными пожарами. Горн. Инж. А. Арона . Переводъ съ французскаго. Горн. Инж. Н. П. Версилова . (La lutte contre les feux souterrains, par M-r A. Aron , ingénieur au corps de mines. Traduit par M-r N. Versiloff , ing. des mines).	301

II. Естественныя науки, имѣющія отношеніе къ горному дѣлу.

- Примѣненіе электричества въ горномъ и горнозаводекомъ дѣлѣ. Горн. Инж. **П. И. Шапирера**. (L'électricité à l'usage de l'exploitation des mines et de la métallurgie, par M-r **P. Schapirer**, ing. des mines). 72
- Результаты работъ Комиссіи, образованной при Горномъ Департаментѣ для испытанія новыхъ взрывчатыхъ веществъ, въ видахъ допущенія ихъ въ Россіи къ употребленію при горныхъ работахъ, съ 1906 по 1909 г. включительно. Проф. **Б. И. Бонія**. (Les résultats des travaux de la Commission du Département des mines pour l'étude des nouveaux explosifs dans le but de les admettre à l'usage de l'industrie minière en Russie, depuis 1906 jusqu'à 1910, par M-r le Prof. **B. Bony**). 229
- Результаты работъ Комиссіи, образованной при Горномъ Департаментѣ для испытанія новыхъ взрывчатыхъ веществъ, въ видахъ допущенія ихъ въ Россіи къ употребленію при горныхъ работахъ, съ 1906 по 1909 г. включительно. Проф. **Б. И. Бонія**. (Продолженіе). (Les résultats des travaux de la Commission du Département des mines pour l'étude des nouveaux explosifs dans le but de les admettre à l'usage de l'industrie minière en Russie, depuis 1906 jusqu'à 1910, par M-r le Prof. **B. Bony** Suite. 322

III. Смѣсь.

- Списокъ высшихъ учебныхъ заведеній всего міра, въ которыхъ преподаются горныя или горнозаводскія науки. Проф. **П. М. Леонтовскаго** 86
- Письмо Профессора **И. А. Тиме** къ редактору Горнаго Журнала по поводу списка горныхъ инженеровъ. 240
- О горныхъ школахъ въ Бориславѣ въ Галиціи и въ Фельшобаніи въ Венгріи. Горн. Инж. **Л. А. Ячевскаго** —

IV. Библіографія.

- Библіографія, составленная Проф. **И. А. Тиме**, 1) М. В. Фридендеръ, Инж. Техн. „Особенности электрическихъ станцій въ горномъ дѣлѣ“; 2) В. М. Маковский, Инж. техн. „Очеркъ системы рудничныхъ подъемовъ и ихъ двигателей“; 3) Э. Юссе, „Современныя силовыя установки“, переводъ съ нѣмецкаго Инж. механ. Н. К. Пафнутаева; 4) Проф. Г. ф.-Деппъ, „Паровыя котлы“ и 5) Проф. А. И. Сидорова, „Задачи по деталямъ машинъ“. 105

ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ

ОФИЦІАЛЬНАЯ ЧАСТЬ.

Июнь. *2.886*
XV

№ 6.

1910 г.

УЗАКОНЕНІЯ И РАСПОРЯЖЕНІЯ ПРАВИТЕЛЬСТВА ¹⁾.

№ 64, ст. 441. О продленіи срока для собранія капитала по акціямъ дополнительнаго выпуска Жилловскаго Общества каменноугольныхъ коней и рудниковъ.

„ ст. 445. О продленіи срока для собранія первой части основнаго капитала Саянскаго золотопромышленнаго Общества.

ОДОБРЕННЫЕ ГОСУДАРСТВЕННЫМЪ СОВѢТОМЪ И ГОСУДАРСТВЕННОЮ ДУМОЮ И ВЫСОЧАЙШЕ УТВЕРЖДЕННЫЕ ЗАКОНЫ ²⁾.

№ 90, ст. 1001. О суммахъ раскладочнаго сбора съ золото- и платинопромышленныхъ предпріятій и особаго сбора съ тѣхъ же предпріятій, находящихся на посессионныхъ земляхъ, на 1910 годъ.

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

Въ г. Петергофѣ.

1 іюня 1910 года.

Скрѣпилъ: Государственный Секретарь *Макаровъ.*

ОДОБРЕННЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫМЪ СОВѢТОМЪ И ГОСУДАРСТВЕННОЮ ДУМОЮ ЗАКОНЪ

о суммахъ раскладочнаго сбора съ золото- и платинопромышленныхъ предпріятій и особаго сбора съ тѣхъ же предпріятій, находящихся на посессионныхъ земляхъ, на 1910 годъ.

Опредѣлить общую по Имперіи сумму раскладочнаго сбора съ золото- и платинопромышленныхъ предпріятій на 1910 годъ въ *сто восемьдесятъ пять тысячъ* рублей, а особый сборъ съ тѣхъ же предпріятій, находящихся на посессионныхъ земляхъ, — въ *тридцать пять тысячъ* рублей.

Подписалъ: Предсѣдатель Государственнаго Совѣта *М. Акимовъ.*

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

²⁾ Распубликовано въ Собр. узак. и расп. Прав. за 1910 г., отдѣлъ I.

Распоряженія, объявленныя Правительствующему Сенату:

МИНИСТРОМЪ ТОРГОВЛИ И ПРОМЫШЛЕННОСТИ.

№ 113, ст. 1201. О допущеніи къ употребленію при горныхъ работахъ взрывчатого вещества „Фавье 1^a“.

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

Нынѣ, согласно съ заключеніемъ Горнаго Ученаго Комитета, Министръ Торговли и Промышленности призналъ возможнымъ допустить также взрывчатое вещество «Фавье 1^a» къ употребленію при горныхъ работахъ какъ открытыхъ, такъ и подземныхъ, за исключеніемъ такихъ, въ которыхъ содержится гремучій газъ или каменноугольная пыль.

Взрывчатое вещество «Фавье 1^a», состоящее изъ 30% тринитротолуола и 70% азотно-кислаго барія, подчиняется въ отношеніи приобрѣтенія, храненія, переноски, перевозки, выдачи, употребленія и расходованія тѣмъ же правиламъ, какія нынѣ установлены для состава Фавье, т. е. вышеуказаннымъ Временнымъ Правиламъ, съ измѣненіями и дополненіями опубликованными въ № 113 Собранія узаконеній за 1892 годъ. При имѣненіи сего взрывчатого вещества должны быть употребляемы детонарные капсулы № 8, т. е. содержащія два грамма гремучаго состава, а патроны, во избѣжаніе отсырѣванія, должны быть парафинированы.

О семъ Министръ Торговли и Промышленности, 11 іюня 1910 года, донесъ Правительствующему Сенату, для опубликованія.

ПРИКАЗЫ ПО ГОРНОМУ ВѢДОМСТВУ.

Отъ 30 марта 1910 г., за № 2.

I.

ГОСУДАРЬ ИМПЕРАТОРЪ, по всеподданнѣйшему докладу Министра Иностранныхъ Дѣлъ, Всемилостивѣйше соизволилъ, во 2 день октября 1909 г., на принятіе и ношеніе завѣдывающимъ чжалайнорскими каменноугольными копиями китайской восточной желѣзной дороги горнымъ инженеромъ, коллежскимъ ассесоромъ *Ауэрбахомъ*, японскаго ордена Восходящаго Солнца 4 степени.

ГОСУДАРЬ ИМПЕРАТОРЪ, по всеподданнѣйшему докладу Министра Торговли и Промышленности, въ 19 день января 1910 г., Высочайше соизволилъ на утвержденіе члена Государственнаго Совѣта, Совѣта Министра Торговли и Промышленности и совѣта по горнопромышленнымъ дѣламъ, горнаго инженера, статскаго совѣтника *Авдакова*, представителемъ по горнозаводской промышленности въ теченіе 1910 года, въ совѣтахъ по желѣзнодорожнымъ и тарифнымъ дѣламъ, а состоящаго по главному горному управленію горнаго инженера, статскаго совѣтника *Эрдели*—замѣстителемъ къ Авдакову по упомянутымъ совѣтамъ.

ГОСУДАРЫНЯ ИМПЕРАТРИЦА МАРІЯ ѲЕОДОРОВНА, по докладу

Главноуправляющаго Собственною Его Императорскаго Величества Канцелярією по учрежденіямъ Императрицы Маріи, Всемилостивѣйше соизволила на назначеніе состоящаго по главному горному управленію горнаго инженера, коллежскаго совѣтника *Дицъ*—почетнымъ членомъ уфимскаго губернскаго попечительства дѣтскихъ пріютовъ, съ 6 марта 1909 года, съ оставленіемъ по главному горному управленію.

II.

Высочайшими приказами по гражданскому вѣдомству:

а) отъ 10 декабря 1909 г., за № 86.

По Кабинету Его Императорскаго Величества.

Уволенъ отъ должности, согласно прошенію, завѣдывающій золотыми хозяйственными промыслами VI класса нерчинскаго округа вѣдомства Кабинета Его Императорскаго Величества, горный инженеръ, статскій совѣтникъ *Денисовъ*, съ 1 декабря, по случаю причисленія его къ Кабинету Его Императорскаго Величества.

По горному управленію.

Произведены: горные инженеры, за выслугу лѣтъ, со старшинствомъ: изъ коллежскихъ ассесоровъ въ надворные совѣтники, состоящій по главному горному управленію, VII класса *Богушевскій 1-й*—съ 24 сентября 1908 года; изъ титулярныхъ совѣтниковъ въ коллежскіе ассесоры, состоящій по главному горному управленію IX класса *Берладинъ*—съ 17 апрѣля 1909 г.

б) отъ 18 декабря 1909 г., за № 87.

По горному управленію.

Произведены: горные инженеры, за выслугу лѣтъ, со старшинствомъ: изъ коллежскихъ въ статскіе совѣтники: окружные инженеры горныхъ округовъ: зейскаго—*Кишенскій*, съ 14 февраля 1909 г., уссурійскаго—*Богдановъ 1-й*, съ 21 марта 1909 г.; изъ надворныхъ въ коллежскіе совѣтники: окружные инженеры горныхъ округовъ: приморскаго—*Цимбаленко 2-й*, съ 29 декабря 1908 г., витимскаго—*Тульчинскій*, съ 18 августа 1909 г., амурскаго—*Красильниковъ*, съ 22 августа 1909 г.; помощникъ окружнаго инженера II кавказскаго горнаго округа *Свѣтчиковъ*, съ 16 іюня 1909 г.; изъ коллежскихъ ассесоровъ въ надворные совѣтники: помощники окружныхъ инженеровъ горныхъ округовъ: маріупольскаго—*Тиме*, съ 26 августа 1909 г., IV кавказскаго—*Марковскій 2-й*, съ 10 сентября 1909 г.; управляющій сучанскими каменноугольными копиями *Френцъ*, съ 15 августа 1909 г.; изъ титулярныхъ совѣтниковъ въ коллежскіе ассесоры: помощникъ окружнаго инженера бахмутскаго горнаго округа *Колодяжный*, съ 16 августа 1909 г.; столоначальникъ горнаго департамента *Гусятниковъ*, съ 30 сентября 1909 г.

Утверждены въ чинѣ коллежскаго секретаря, со старшинствомъ: состоящіе по главному горному управленію IX класса горные инженеры: *Матвѣевъ 2-й*, съ 12 іюня 1907 г., *Конради*, съ 1 октября 1907 г., *Свѣтликъ*, съ 24 сентября 1908 г., *Недзельскій*, *Оводенко*, оба съ 8 декабря 1908 г., *Левлевъ*, съ 5 марта 1909 г., *Росселевичъ*, съ 17 марта 1909 г., *Некозъ*, съ 15 апрѣля 1909 г., *Гринчакъ*, *Завадзкій 2-й*, *Михайловъ*, всѣ трое съ 3 іюня 1909 г., *Самойловъ*, съ 10 іюня 1909 г., *Сыдовъ*, съ 19 августа 1909 г., *Ивановъ 12-й*, съ 12 сентября 1909 г., всѣ по званію горнаго инженера горнаго института Императрицы Ека-

терины II, *Веревкинъ*, съ 27 апрѣля 1909 г., по званію горнаго инженера томскаго технологическаго института Императора Николая II.

Произведенъ изъ коллежскихъ въ статскіе совѣтники: состоявшій по главному горному управленію VII класса горный инженеръ *Корвинъ-Круковский*, на основаніи п. 3 ст. 792 уст. служб. Прав., изд. 1896 г.

в) отъ 21 декабря 1909 г., за № 88.

По вѣдомству Министерства Путей Сообщенія.

Произведенъ, за выслугу лѣтъ, изъ коллежскихъ въ статскіе совѣтники, инженеръ-гидравликъ водныхъ учрежденій на Кавказѣ горный инженеръ *Пильцовъ*, со старшинствомъ, съ 1 іюля 1909 г.

По горному управленію.

Назначенъ экстраординарный профессоръ екатеринославскаго высшаго горнаго училища, горный инженеръ, коллежскій совѣтникъ *Протодьяконовъ*—ординарнымъ профессоромъ того же училища по кафедрѣ горнаго искусства, съ 27 ноября 1909 г.

г) отъ 11 января 1910 г., за № 3.

По горному управленію.

Перемещены горные инженеры, окружные инженеры горныхъ округовъ: чердынскаго—статскій совѣтникъ *Рупрехтъ* и воронежско-донскаго—коллежскій совѣтникъ *Ковшинъ*, одинъ на мѣсто другого, съ 11 декабря 1909 г., согласно ихъ прошеніямъ.

III.

Приказомъ Министра Торговли и Промышленности, отъ 15 декабря 1909 г., за № 9.

По канцеляріи.

Причислены къ Министерству горные инженеры: коллежскіе совѣтники: помощникъ окружнаго инженера, алмазнаго горнаго округа *Симоновъ* и состоящіе по главному горному управленію, командированные для техническихъ занятій: на принадлежащія Его Императорскому Высочеству Великому Князю Михаилу Николаевичу боржомскія минеральныя воды—*Везировъ* и въ распоряженіе товарищества нефтяного производства бр. Нобель—*Бѣляминъ*, съ возложеніемъ на Симонова исполненія обязанностей по занимаемой имъ должности и съ оставленіемъ Везирова и Бѣямина при исполняемыхъ ими техническихъ обязанностяхъ, всѣ трое съ 27 октября 1909 г.

IV.

Опредѣляется на службу по горному вѣдомству: окончившій курсъ горнаго института Императрицы Екатерины II, съ правомъ на чинъ коллежскаго секретаря, горный инженеръ Андрей *Радкевичъ*, съ зачисленіемъ по главному горному управленію и откомандированіемъ въ распоряженіе окружнаго инженера с.-петербургскаго горнаго округа, для практическихъ занятій, срокомъ на одинъ годъ, безъ содержанія отъ горнаго вѣдомства, съ 21 января 1910 г.

Назначается смотритель закрытаго нижнеисетскаго завода, горный инженеръ, титулярный совѣтникъ *Ивановъ* 10-й смотрителемъ цеховъ: кирпичедѣлатель-

наго, лѣсопильнаго, пароходнаго, желѣзнодорожнаго, заводской плотины и портовых работъ пермскихъ пушечныхъ заводовъ, съ 1 января 1910 г.

Перемѣщается смотритель 1 перекопской дистанціи, горный инженеръ, коллежскій ассесоръ *Гловацкій* на должность смотрителя соляныхъ промысловъ Чонгарской дистанціи, съ 1 января 1910 г.

Командируются горные инженеры: а) по дѣламъ службы: окружный инженеръ II кавказскаго горнаго округа, статскій совѣтникъ *Гавриловъ*—въ С.-Петербургѣ, срокомъ на одинъ мѣсяцъ, съ 14 ноября 1909 г.; б) для техническихъ занятій: бывшій инженеръ-гидравликъ водныхъ учрежденій на Кавказѣ, титулярный совѣтникъ принцъ *Шахъ-Гули-Мирза*, въ распоряженіе горнаго департамента, съ зачисленіемъ по главному горному управленію, съ 19 іюля 1909 г.; состоящіе по главному горному управленію: коллежскій совѣтникъ *Киотте*—въ распоряженіе алексѣевского горнопромышленнаго общества, съ 23 декабря 1909 г.; коллежскіе ассесоры: *Заварицкій 2-й*—въ распоряженіе общества коломенскаго машиностроительнаго завода, съ 12 іюля 1909 г., *Морицлевъ*—въ распоряженіе русско-бельгійскаго металлургическаго общества, съ 15 августа 1909 г., *Кулибинъ*—въ распоряженіе совѣта съѣзда горнопромышленниковъ Юга Россіи, съ 21 января 1910 г.; коллежскіе секретари: *Урбановичъ 2-й*—въ распоряженіе русско-бельгійскаго металлургическаго общества, съ 21 января 1910 г., *Бушманъ*—въ распоряженіе главнаго начальника уральскихъ горныхъ заводовъ, съ 31 декабря 1909 г., неутвержденный въ чинѣ *Мишинъ*—въ распоряженіе управленія по постройкѣ средней части амурской желѣзной дороги, съ 22 января 1910 г., всѣ семь съ оставленіемъ по главному горному управленію, безъ содержанія отъ горнаго вѣдомства; в) для практическихъ занятій: состоящіе по главному горному управленію, неутвержденный въ чинѣ *Солимани*—въ распоряженіе главнаго начальника уральскихъ горныхъ заводовъ, съ оставленіемъ по главному горному управленію и содержаніемъ по чину коллежскаго секретаря, съ 15 января 1910 г., срокомъ на одинъ годъ.

Продолжается срокъ практическихъ занятій еще на одинъ годъ состоящему по главному горному управленію, прикомандированному къ горному департаменту, горному инженеру, коллежскому секретарю *Зеленцову 2-му* съ 12 января 1910 г., съ оставленіемъ по главному горному управленію и съ содержаніемъ по чину.

Зачисляются по главному горному управленію горные инженеры: пробиреръ бодайбинской золотосплавочной лабораторіи, титулярный совѣтникъ *Рыженко*, согласно прошенію, съ 4 ноября 1909 г., безъ содержанія отъ горнаго вѣдомства; на основаніи ст. 182 уст. горн., по прод. 1906 г., срокомъ на одинъ годъ, безъ содержанія отъ горнаго вѣдомства, начальникъ анжерскихъ каменноугольныхъ копей сибирской жел. дор., коллежскій совѣтникъ *Епифановъ 1-й*, за увольненіемъ отъ должности.

Увольняются горные инженеры: а) отъ службы: на основаніи ст. 182 уст. горн., по прод. 1906 г., состоящіе по главному горному управленію: коллежскіе совѣтники: *Лашкинъ*, съ 1 октября 1909 г., *Совинскій*, съ 3 сентября 1909 г.; надворный совѣтникъ *Кравцевъ*, съ 4 сентября 1909 г.; коллежскіе ассесоры: *Георіевъ*, съ 11 марта 1909 г., *Плетниковъ*, съ 25 августа 1909 г. и неутвержденный въ чинѣ *Соколовскій 3-й*, съ 21 марта 1909 г.

б) въ отпускъ: дѣйствительные статскіе совѣтники: старшій геологъ геоло-

гического комитета и экстраординарный профессор горнаго института Императрицы Екатерины II, *Богдановичъ*—на 2 мѣсяца; инженеръ для минеральныхъ водъ при горномъ департаментѣ *Сергѣевъ 1-й*—на 1 мѣсяцъ; статскіе совѣтники: окружные инженеры горныхъ округовъ: II кавказскаго—*Гавриловъ*—на 3 недѣли, сѣверо-западнаго—*Кратъ*—на 10 дней; сверхштатный маркшейдеръ кавказскаго горнаго управленія, надворный совѣтникъ *Карницкій 2-й*—на 1 мѣсяцъ; помощникъ маркшейдера томскаго горнаго управленія, коллежскій ассесоръ *Соломинъ 2-й*—на 17 дней, состоящіе по главному горному управленію: статскій совѣтникъ *Кольбертъ*—на 2 недѣли; коллежскіе совѣтники: *Ляминъ 1-й*—на 1½ мѣсяца, *Заводскій 1-й*—на 2 мѣсяца, *Мещерскій*—на 2 мѣсяца, *Баскаковъ*—на 4 мѣсяца, *Фоссъ*—на 1 мѣсяцъ, *Яринъ*—на 2 мѣсяца, *Перръ*—на 3 мѣсяца; надворные совѣтники: *Захваткинъ*—на 4 мѣсяца, *Эйлеръ 1-й*—на 2 мѣсяца; коллежскіе ассесоры: *Зивертъ*—на 1½ мѣсяца, *Гринбергъ 2-й*—на 1½ мѣсяца; коллежскій секретарь *Тиграновъ*—на 3 недѣли; изъ нихъ: Гавриловъ, Кратъ, Карницкій 2-й, Соломинъ 2-й и Тиграновъ—внутри Имперіи, остальные за границу.

Отъ 8 апрѣля 1910 года, за № 3.

I.

ГОСУДАРЬ ИМПЕРАТОРЪ, по всеподданѣйшему докладу Министра Торговли и Промышленности, 11 февраля 1910 г., ВЫСОЧАЙШЕ соизволилъ на командированіе члена горнаго ученаго комитета, Совѣта Министра Финансовъ и совѣта по горнопромышленнымъ дѣламъ, горнаго инженера, дѣйствительнаго статскаго совѣтника *Коцовскаго* въ Германію, срокомъ на одинъ мѣсяцъ, съ цѣлью ознакомленія съ послѣдними работами испытательныхъ станцій въ районѣ Гельзенкирхнера. Вестфальскаго горнаго бассейна.

II.

ВЫСОЧАЙШИМИ приказами по гражданскому вѣдомству:

а) отъ 1 февраля 1910 г., за № 6.

По горному управленію.

Назначены: горный начальникъ златоустовскаго округа, горный инженеръ дѣйствительный статскій совѣтникъ *Зеленцовъ*—членомъ горнаго совѣта; состоящій по главному горному управленію, горный инженеръ, коллежскій совѣтникъ *Приемскій*—горнымъ начальникомъ златоустовскаго округа.

б) отъ 8 февраля 1910 года, за № 7.

По горному управленію.

Произведены: горные инженеры, за выслугу лѣтъ, со старшинствомъ: изъ надворныхъ въ коллежскіе совѣтники: управитель верхне-туринскаго завода, горноблагодатскаго округа, *Петровъ 3-й*—съ 19 сентября 1909 г.; изъ титулярныхъ совѣтниковъ въ коллежскіе ассесоры: смотритель кушвинскаго завода горноблагодатскаго округа *Озембовскій*—съ 4 октября 1909 года; смотритель нижеисетскаго (закрытаго) завода *Ивановъ 10-й*—съ 25 октября 1909 года.

III.

Определяются на службу: по горному вѣдомству: горные инженеры, окончившіе, съ правомъ на чинъ коллежскаго секретаря, курсъ горнаго института ИМПЕРАТРИЦЫ ЕКАТЕРИНЫ II: Анатолій Путилинъ—съ 21 января 1910 г., Глазковъ—съ 6 февраля 1910 ., Евгений Левченко, Петръ Веймарнъ, оба съ 1 февраля 1910 г., Александръ Колаковскій, Николай Шушаковъ, оба съ 5 февраля 1910 г., томскаго технологическаго института ИМПЕРАТОРА НИКОЛАЯ II: Александръ Нифантовъ—съ 9 февраля 1910 г. и Дмитрій Стрѣльниковъ—съ 11 февраля 1910 г., всѣ восемь съ зачисленіемъ по главному горному управленію и откомандированіемъ въ распоряженіе: Глазковъ и Левченко—горнаго децартамента, Веймарнъ—горнаго института, Колаковскій и Шушаковъ—главнаго начальника уральскихъ горныхъ заводовъ, всѣ пятеро для практическихъ занятій; изъ нихъ первые два съ назначеніемъ содержанія по чину коллежскаго секретаря, срокомъ на шесть мѣсяцевъ, и послѣдніе три—безъ содержанія отъ горнаго вѣдомства, срокомъ на одинъ годъ; Путилинъ акціонернаго общества Сулинскаго завода, Стрѣльниковъ—директоръ перваго сибирскаго коммерческаго училища Цесаревича Алексѣя и Нифантовъ—переселенческаго управленія, всѣ трое для техническихъ занятій, безъ содержанія отъ горнаго вѣдомства.

Командируются горные инженеры:

а) по дѣламъ службы: начальникъ горнаго управленія Южной Россіи, статскій совѣтникъ Хованскій—въ С.-Петербурѣ.

б) съ научной цѣлью: состоящій по главному управленію, коллежскій асессоръ Марковы 3-й—во Францію срокомъ на три мѣсяца.

в) для техническихъ занятій, состоящіе по главному горному управленію, коллежскій совѣтникъ Смидовичъ—въ распоряженіе Алексѣевскаго горнопромышленнаго общества, съ 27 ноября 1909 г.: коллежскій ассесоръ Берладинъ—въ распоряженіе Алексѣевскаго горнопромышленнаго общества, съ 15 августа 1909 г.; титулярные совѣтники: Шibaевъ—въ распоряженіе донецкаго каменноугольнаго товарищества «Кореневъ и Шипиловъ», съ 1 февраля 1910 г., Левенстернъ—на заводъ инженера К. Г. Ширлена, съ 22 января 1910 г., Деревенсковъ—въ распоряженіе главной конторы скатерининскихъ каменноугольныхъ копей товарищества И. Н. Ашанина и К^о въ Пензѣ, съ 20 августа 1909 г.; коллежскіе секретари: Можаровъ—на симскіе заводы г.г. Балашевыхъ, съ 12 іюля 1900 г., Завадзкій 2-й въ распоряженіе акціонернаго общества Брянскихъ каменноугольныхъ копей и рудниковъ, съ 1 января 1910 г.; Воскресенскій—въ распоряженіе Фенинскаго каменноугольнаго товарищества, съ 1 февраля 1910 г.; Ржепецскій—въ распоряженіе франко-русскаго общества Берестово-Крынскихъ каменноугольныхъ копей, съ 1 августа 1909 г.; неутвержденный въ чинѣ Греченко—въ распоряженіе совѣта съѣзда горнопромышленниковъ Юга Россіи, съ 11 февраля 1910 г.; всѣ десять съ оставленіемъ по главному управленію, безъ содержанія отъ горнаго вѣдомства.

г) для назначенія на должность отводчика—состоящій по главному горному управленію, коллежскій секретарь Оводенко—въ распоряженіе начальника Томскаго горнаго управленія, съ оставленіемъ по главному горному управленію, съ 28 января 1910 года.

Назначается состоящій по главному горному управленію, причисленный къ

Министерству Торговли и Промышленности, горный инженеръ, коллежскій секретарь *Пятницкій*—инженеромъ VII класса для техническихъ занятій, отдѣла торговыхъ портовъ, съ оставленіемъ по главному горному управленію, съ 1 января 1910 года.

Зачисляются по главному горному управленію на одинъ годъ, безъ содержанія отъ казны, на основаніи ст. 182 уст. горн. по прод. 1906 г., горные инженеры, надворные совѣтники *Аурбахъ* 3-й и *Алехинъ*, оба съ 1 января 1910 года.

Увольняются горные инженеры:

а) отъ службы: состоящій по главному горному управленію, коллежскій совѣтникъ *Струмилло*, согласно прошенію, съ мундиромъ, чинамъ горнаго вѣдомства присвоеннымъ, съ 23 октября 1910;

б) въ отпускъ: состоящій по главному горному управленію: коллежскіе совѣтники: *Горяиновъ*—на одинъ мѣсяцъ, *Фенинъ* 1-й на одинъ мѣсяцъ; надворные совѣтники *Вольскій* на 2 мѣсяца, *Аурбахъ* 2-й на два мѣсяца; титулярный совѣтникъ *Шварцъ* на одинъ мѣсяцъ, всѣ пятеро за границу.

Продолжается заграничный отпускъ горнымъ инженерамъ:

Инженеру для минеральныхъ водъ при горномъ департаментѣ, дѣйствительному статскому совѣтнику *Сергѣеву* 1-му и окружному инженеру Приморскаго горнаго округа, коллежскому совѣтнику *Цимбаленко* обоимъ на два мѣсяца.

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

Подписалъ Министръ Торговли и Промышленности *С. Тимашевъ*.

БИБЛИОТЕКА
ИМЕНИ
В. Г. БѢЛИНСКАГО

КОММИССІЯ ПО ВОПРОСУ О ПРАЗДНОВАНІИ 200-ЛѢТНЯГО ЮБИЛЕЯ ДНЯ РОЖДЕНІЯ М. В. ЛОМОНОСОВА.

Императорская Академія Наукъ, имѣя въ виду исполняющееся 8-го ноября 1911 года двухсотлѣтіе со дня рожденія Ломоносова, постановила ознаменовать этотъ юбилей, между прочимъ, изданіемъ особаго Ломоносовскаго Сборника, въ которомъ будутъ напечатаны статьи, касающіяся жизни и научной и литературной дѣятельности Ломоносова, составленіемъ особаго Ломоносовскаго Отдѣла при Библіотекѣ, а также устройствомъ Выставки «Ломоносовъ и Елизаветинское время». На Выставкѣ этой будутъ собраны портреты великаго Русскаго ученаго, его семьи и современниковъ, его покровительницы—Императрицы Елисаветы Петровны и ея сотрудниковъ, а также представлено все Елизаветинское время въ наиболѣе крупныхъ его культурныхъ событіяхъ, такъ или иначе связанныхъ съ именемъ Ломоносова, какъ, напримѣръ: основаніе Московскаго Университета, Академіи Художествъ и гимназій въ Москвѣ и Казани, начало Русской журналистики, русскаго драматическаго и опернаго театра, основаніе Морского Корпуса, начало мозаичнаго дѣла, изданіе первой Библии, упорядоченіе домашняго воспитанія и т. д.

Подготовительныя работы къ составленію Ломоносовскаго Отдѣла, изданію Ломоносовскаго Сборника и по устройству Выставки уже начаты Академіею въ лицѣ особой Коммиссіи.—Коммиссія, сознавая всю сложность намѣченныхъ предположеній, постановила, въ послѣднемъ засѣданіи своемъ, обратиться, при посредствѣ повременной печати, ко всѣмъ лицамъ, которыя, обладая рукописями Ломоносова или документами, его касающимися, или же предметами, подходящими къ задачамъ Выставки (какъ-то: книгами, портретами, художественными вещами, рукописями и т. под.), могли бы сообщить Академіи или самые предметы, или свѣдѣнія о нихъ.

Академія глубоко убѣждена, что Русскому обществу дорога память о Ломоносовѣ, и что Академія встрѣтитъ общее сочувствіе и содѣйствіе осуществленію достойнаго чествованія памяти великаго Русскаго ученаго.

Собранія слѣдуетъ обращать по адресу: С.-Петербургъ, въ Императорскую Академію Наукъ, Непремѣнному Секретарю.

Примѣчаніе. На основаніи Высочайше утвержденнаго 22 Апрѣля 1906 г. мнѣнія Государственнаго Совѣта: «1. Императорской Академіи Наукъ предоставляется, сверхъ установленныхъ дѣйствующими постановленіями льготъ въ отношеніи почтовыхъ отправленій, право пересылки, безъ оплаты вѣсовымъ сборомъ, посылокъ въ закрытой—мягкой или твердой—упаковкѣ, всякаго рода вложеніемъ, вѣсомъ до одного пуда. «2. Такія же (см. 1) посылки, а также закрытыя письма вѣсомъ до одного фунта, адресованныя на имя Академіи Наукъ, принимаются на почту безъ оплаты вѣсовымъ сборомъ.

ОТЪ ОТДѢЛА ВОЗДУШНАГО ФЛОТА ВЫСОЧАЙШЕ УЧРЕЖДЕННАГО КОМИТЕТА ПО УСИЛЕНІЮ ВОЕННАГО ФЛОТА НА ДОБРОВОЛЬНЫЯ ПОЖЕРТВОВАНІЯ.

Съ соизволенія ГОСУДАРЯ ИМПЕРАТОРА, Комитетъ по усиленію военнаго флота на добровольныя пожертвованія вновь приступилъ къ сбору пожертвованій — въ настоящее время, согласно волѣ жертвователей, на воздушный флотъ.

Комитетъ надѣется, что всѣ, кому дорога военная мощь Россіи, понесутъ свои копейки и рубли на дѣло созданія воздушнаго флота, которому въ будущей войнѣ суждено рѣшить исходъ борьбы.

Воздушный флотъ, создаваемый Комитетомъ, въ мирное время будетъ оставаться собственностью жертвователей; Комитетъ подготавливаетъ личный составъ и только во время войны этотъ воздушный флотъ будетъ переходить въ распоряженіе военнаго или морского вѣдомства.

На созданіе воздушнаго флота Комитетомъ, согласно волѣ жертвователей, обращенъ весь остатокъ отъ прежнихъ пожертвованій въ суммѣ около 900.000 р. Вновь пожертвованій поступило — 33.000 рублей.

Комитетъ приложитъ всѣ усилія къ тому, чтобы каждая копейка была бы использована наилучшимъ образомъ.

Комитетъ всѣми силами будетъ стараться, обзаведясь теперь же наилучшими образцами заграницей, дальнѣйшую постройку флота производить въ Россіи.

Въ настоящее время Комитетомъ уже заказаны 9 аэроплановъ слѣдующихъ системъ: Антуанеттъ (1), Блеріо (2), Зоммеръ (2), Телле (1) и Фарманъ (3); личный составъ (6 офицеровъ и 6 нижнихъ чиновъ) обучается на заводахъ, гдѣ заказаны аппараты.

Добровольныя пожертвованія принимаются въ С.-Петербургѣ, въ Управленіи Дѣлами Почетнаго Предсѣдателя Комитета Великаго Князя МИХАИЛА АЛЕКСАНДРОВИЧА, (Галерная, 38), въ Конторѣ Двора Предсѣдателя Комитета Великаго Князя АЛЕКСАНДРА МИХАЙЛОВИЧА (Офицерская, 35), въ Конторахъ и Отдѣленіяхъ Государственнаго Банка, Казначействахъ, во всѣхъ Государственныхъ Сберегательныхъ Кассахъ, въ Волжско-Камскомъ Коммерческомъ Банкѣ и его Отдѣленіяхъ, въ Московскомъ Купеческомъ Банкѣ и его Конторахъ, въ Конторахъ газетъ «Новое Время» (СПБ. Невскій, 40) и «Русское Слово» (Москва, Тверская, 48).

Въ цѣляхъ упрощенія взноса пожертвованій и пересылки ихъ въ Кассу Комитета въ С.-Петербургѣ, Комитетъ имѣетъ въ С.-Петербургской Конторѣ Государственнаго Банка условный текущій счетъ № 34359 и, кромѣ того, основываясь на практикѣ истекшей шестилѣтней дѣятельности своей, разсылаетъ квитанціонныя книжки во всѣ учрежденія правительственныя, воинскія, сословныя и общественныя, которыя пожелаютъ оказать содѣйствіе на мѣстахъ этому народному дѣлу.

Защищать родину отъ нападенія враговъ жизнью, дѣломъ или средствами, есть священное право каждого вѣрнаго ея сына, богатаго и бѣднаго, сильнаго и слабого. Комитетъ, обращаясь ко всѣмъ жителямъ необъятной Россіи, безъ различія вѣры, званія и пола, проситъ принести посильную жертву на воздушный флотъ Россіи, на защиту славы и могущества Отечества.

ГОРНОЕ И ЗАВОДСКОЕ ДѢЛО.

ПРОИЗВОДСТВО МАССОВЫХЪ ЗЕМЛЯНЫХЪ РАБОТЪ ВООБЩЕ И РАЗРАБОТКА ЗОЛОТЫХЪ РОЗСЫНЕЙ ВЪ ОСОБЕННОСТИ ПОМОЩЬЮ ЭКСКАВАТОРОВЪ.

Горн. Инж. С. А. Подьяконова.

(Окончаніе).

ГЛАВА VIII.

Описаніе экскаваторной установки на пріискахъ и разборъ ея съ точки зрѣнія изложенныхъ принциповъ.

Задача, возложенная на экскаваторы на пріискахъ.—Принятые типы экскаваторовъ, паровозовъ, вагоновъ, рельсъ.—Составъ заказа, его вѣсъ и строимость.—Условія заказа, платежа денегъ, пріемки и отправки на пріиски.—Стоимость доставки.—Устройство освѣщенія пріисковъ на время ночныхъ работъ и стоимость его.—Организація работы.—Ходъ работы въ мерзлотѣ.—Достигнутая производительность.—Описаніе отдѣльныхъ работъ на торфахъ, задолженіе на нихъ поденщинъ и ихъ стоимость.—Добыча, нагрузка въ вагоны, подготовка разрѣза, передвижка путей въ разрѣзъ, промывка пробъ, отвозка, свалка, передвижка на отвалѣ, ремонтъ пути, ремонтъ экскаваторовъ, паровозовъ и вагоновъ.—Общій расходъ поденщинъ и дровъ на куб. саж. выемки и ея стоимость по сравненію съ ручными работами.—Работы на пескахъ и ихъ отличіе отъ торфовыхъ.—Расходъ поденщинъ и дровъ на куб. саж. песковъ и стоимость ея по сравненію съ ручными работами.—Разборъ сдѣланной на пріискахъ установки экскаваторовъ. Недостатки установки и способы ихъ устраненія.—Возможный при этихъ условіяхъ расходъ поденщинъ на куб. саж. торфовъ и песковъ. Значительное удешевленіе и ускореніе работъ, даваемое экскаваторами.

Въ 1900 году одна изъ золотопромышленныхъ Компаній восточной Сибири въ цѣляхъ удешевленія работъ на пріискахъ, производившихся до того исключительно съ помощью ручного и коннаго труда, рѣшила перейти на механическую работу.

Компанія владѣетъ нѣсколькими золотоносными площадями по теченію одного изъ притоковъ рѣки Амгуни, въ которыхъ по сдѣланнымъ развѣдкамъ обнаруженъ былъ запасъ золота около 140 пудовъ. Для того, чтобы получить это золото, предстояло снять около 177.000 куб. саж. пустой породы, такъ называемыхъ торфовъ, прикрывавшихъ золотоносный пласть, и затѣмъ добыть около 51.000 куб. саж. пласта, изъ котораго

промывкой и получить золото. Средняя толщина торфовъ составляла 1,56 саж., но доходила мѣстами и до 2 сажень, средняя же толщина пласта опредѣлялась въ 0,45 саж.; при этомъ вслѣдствіе суровости зимъ земля глубоко промерзала и мерзлота эта сохранялась почти до середины лѣта. Въ виду этихъ условій Правленіе Компаніи остановилось на многочерпачныхъ экскаваторахъ съ параболической цѣпью облегченнаго типа С, причемъ экскаваторныя работы предположено было поставить на двухъ пріискахъ и на каждомъ изъ нихъ добывать экскаваторами какъ торфа, такъ и пески. Вслѣдствіе присутствія мерзлоты длина разрѣза была предположена въ 750 саж.

9 ноября 1900 года Правленіемъ Компаніи былъ заключенъ договоръ съ представителемъ фирмъ, изготовляющихъ всѣ необходимыя для производства работъ машины и инструменты. Согласно договору было заказано 4 экскаватора съ параболической цѣпью для глубокаго черпанія, вынимающихъ каждый по 90 куб. метровъ въ часъ; черпачная рама ихъ должна была имѣть такую длину, чтобы при откосѣ въ 45° экскаваторъ могъ добывать грунтъ съ глубины не менѣе 4,2 метра, считая отъ горизонта экскаваторныхъ рельсовъ. Кромѣ того черпачныя рамы должны были имѣть вставныя части длиною въ 2 метра, легко вынимаемая и обратно вкладываемая такъ, чтобы при желаніи можно было работать при томъ же углѣ откоса въ 45° , съ глубины только 2,8 метра. Котлы экскаваторовъ должны были быть устроены для топки дровами и имѣть съ этой цѣлью увеличенную нагрѣвательную поверхность; затѣмъ они должны были быть снабжены арматурой, требуемой законами Россійской Имперіи, и имѣть аттестаты Германскаго правительства объ ихъ испытаніи.

Для отвозки земли заказано было 9 паровозовъ 4-хъ колесныхъ, завода Крауссъ, для ширины колеи въ 0,6 метра, силою каждый не менѣе 35 дѣйствительныхъ лошадиныхъ силъ, для тяги поѣзда, состоящаго изъ 15 вагонетокъ емкостью въ 1 куб. метръ каждая, наполненныхъ мокрой землей, при подъемѣ 0,015 и наименьшемъ радіусѣ кривизны въ 15 метровъ и скорости 15 километровъ въ часъ. Паровые котлы ихъ должны были имѣть топки для дровъ и соотвѣтственную увеличенную нагрѣвательную поверхность и работать при давленіи 12 атмосферъ. Такъ же, какъ и экскаваторные котлы, они должны были имѣть арматуру, требуемую законами Россійской Имперіи и имѣть аттестаты Германскаго правительства объ испытаніи. Вѣсъ паровоза порожняго долженъ былъ быть около 5.800 килограммовъ, а въ дѣйствіи около 7.200. Затѣмъ было заказано 175 вагонетокъ колыбельной системы, емкостью въ 1 куб. метръ, для колеи въ 0,6 метра, съ колесами въ 0,45 метра діаметромъ, съ центральнымъ буферомъ для паровозной тяги, желѣзной П—образной рамой, высотой 0,145 метровъ и стальнымъ кузовомъ, толщиной 3 мм. Общій вѣсъ каждой вагонетки долженъ былъ быть около 700 килограммовъ. Кромѣ простыхъ вагонетокъ было заказано 25 тормазныхъ со шпиндель-

нымъ тормазомъ и затѣмъ рельсы для экскаваторовъ, высотой 0,129 метра, шириною подошвы 0,105 метра, вѣсомъ 31,16 килограммовъ въ погонномъ метрѣ и длиною 6 м. каждый, рельсы для паровознаго пути 0,080 метра высоты, вѣсомъ 12 килогр. въ погонномъ метрѣ и длиною 7 метровъ, 18 штукъ стрѣлокъ со строганными острѣками, состоящихъ изъ рельсъ 0,080 метровъ высоты, крестовины 1:6 и направляющихъ рельсъ, съ перекиднымъ рычагомъ и противовѣсомъ и всѣ къ нимъ принадлежности и запасныя части. Въ приводимой таблицѣ указанъ подробно весь заказъ, причемъ приведены стоимость предметовъ и вѣсъ ихъ.

На весь заказъ были составлены двѣ смѣты; въ первую изъ нихъ вошли только экскаваторы, во вторую всѣ остальные предметы. Согласно договору весь заказъ по смѣтамъ долженъ былъ быть исполненнымъ и доставленнымъ въ надлежащей морской упаковкѣ, долженствовавшей предохранить металлическія части отъ ржавленія къ 12 марта 1901 г. въ Гамбургъ франко бортъ парохода, указаннаго Компаніей, причемъ всѣ мѣста должны были быть тщательно упакованы, размѣчены согласно спецификаціи и маркированы разноцвѣтными красками съ каждой стороны мѣста ¹⁾).

Въ видахъ гарантіи срочной доставки, представитель фирмъ обязался платить компаніи неустойку за каждый день запозданія въ размѣрѣ 100 руб. за экскаваторы, 100 рублей за паровозы и 200 руб. за рельсы, вагоны и остальные принадлежности; кромѣ того онъ обязался уплатить половину расходовъ Компаніи за простой парохода. Если бы заказъ не былъ доставленъ къ 27 апрѣля 1901 года, то, помимо неустоечныхъ платежей, представитель обязался вернуть полностью задатокъ и самый договоръ являлся нарушеннымъ. Въ случаѣ военныхъ дѣйствій или пожара, лишившаго заводъ возможности исполнить заказъ, неустойка не должна была насчитываться. Для сопровожденія грузовъ и наблюденія за цѣлостію ихъ въ дорогѣ, для сборки и постановки экскаваторовъ, паровозовъ и вагонетокъ должны были быть командированы 3 монтера. Кромѣ указаннаго они обязаны были пустить въ ходъ всѣ означенныя машины и находиться при нихъ въ теченіе не болѣе двухъ мѣсяцевъ исправнаго и нормальнаго ихъ хода. Трудъ монтеровъ долженъ былъ оплачиваться Компаніей въ размѣрѣ 10 рублей въ день, считая со дня выѣзда изъ Германіи и по день возвращенія, кромѣ того они должны были получить стоимость проѣзда туда и обратно, причемъ срокъ на

¹⁾ Для облегченія сборки всѣ мѣста и отдѣльныя части одного экскаватора были окрашены или отмѣчены одной краской, разной для каждого экскаватора. Кромѣ того онѣ имѣли особую нумерацію—номера мѣстъ перваго экскаватора начинались со ста, втораго съ 200, третьяго съ 300 и т. д. Мѣста каждого отдѣльнаго паровоза имѣли также свою особую марку. При доставкѣ и сборкѣ всѣ эти марки, номера и окраски—оказались весьма полезными. Кромѣ специальныхъ марокъ, на всѣхъ мѣстахъ была одна общая марка, для облегченія разгрузки всѣхъ предметовъ съ парохода, гдѣ благодаря этой общей маркѣ они легко могли быть отличены отъ предметовъ, принадлежащихъ другимъ лицамъ.

НАЗВАНІЯ ПРЕД- МЕТОВЪ.	Количество.	Число мѣстъ.	В ѣ с ѣ.			По цѣнѣ.		На сумму.	
			Въ килогр.	Пуд.	Ф.	Руб.	К.	Руб.	К.
Экскаваторы типа С . . .	4	216	122.590	7.484	5	22.895	—	91.580	—
Запасныя части къ нимъ.	—	3	3.419	208	29	—	—	2.334	—
Итого	—	219	126.009	7.692	34	—	—	93.914	—
Паровозы 35 - сильные . . .	9	108	69.800	4.261	12	5.520	—	49.680	—
Запасныя части къ нимъ.	—	2						1.113	10
Итого	—	110	69.800	4.261	12	—	—	50.793	10
Вагонетки простыя	175	169	147.880	9.028	3	142	—	24.850	—
„ тормазныя	25					187	—	4.675	—
Осевыя буксы	50					1 90	—	95	—
Буферныя аппараты . . .	5					31	—	155	—
Болты, винты, заклепки и проч. скрѣпленія къ вагонеткамъ	—		200	12	8	36 50 *)	—	73	—
Итого	—	169	148.080	9.040	11	—	—	29.848	—
Паровозный путь:									
Рельсы (2741 шт.)	2.741	2.741	229.330	14.000	24	7 35 *)	—	16.855	75
Прямые накладки	6.000	240 связ.	5.625	343	16	7 35 *)	—	413	43
Болты съ гайками	13.000	6 боч.	3.240	197	32	32 50 *)	—	1.053	—
Костыли	60.000	15 „	7.560	461	22	19 50 *)	—	1.474	20
Пересѣченія путей подъ 90°	2	1	678	41	15	26	—	52	—
Пересѣченія путей подъ 45°	2	1				53	—	106	—
Стрѣлки съ перекид- нымъ рычагомъ	18	2 ящ.	2.985	183	10	77	—	1.386	—
Экскаваторный путь:									
Рельсы	1.776	1.776	333.350	—	—	6 76 *)	—	22.534	46
Угловыя накладки	3.600	720 связ.	39.600	—	—	7 35 *)	—	2.910	60
Болты съ гайками	9.000	8 боч.	4.860	—	—	30 25 *)	—	1.470	15
Костыли	35.000	19 „	9.450	—	—	17 30 *)	—	1.634	85
Итого	—	5.529	636.678	—	—	—	—	49.890	44
В с е г о	—	6.027	980.567	—	—	—	—	224.445	54

*) За 100 килограммовъ.

обратный проѣздъ былъ назначенъ не болѣе 2 мѣсяцевъ со дня выѣзда съ приисковъ. Уплата стоимости заказа разпредѣлялась такимъ образомъ:

1) при заказѣ $37\frac{1}{2}\%$ экскаваторной смѣты наличными деньгами и $\frac{1}{3}\%$ второй остальной смѣты, то же наличными.

2) при сдачѣ машинъ въ Гамбургѣ:

а) $37\frac{1}{2}\%$ экскаваторной смѣты, приче́мъ изъ нихъ 24.000 руб. наличными и 10.000 векселемъ срокомъ на 1 января 1902 г.

в) $\frac{1}{3}\%$ второй смѣты векселемъ срокомъ на 1 января 1902 г. и $\frac{1}{3}\%$ (остальную) 2-ой смѣты векселемъ срокомъ на 1 января 1903 года.

Всѣ эти векселя подлежали передачѣ представителю фирмъ въ обмѣнъ желѣзнодорожныхъ фактуръ и спецификацій. Недоплаченная сумма, составлявшая 25% экскаваторной смѣты, подлежала уплатѣ лишь въ томъ случаѣ, если экскаваторы окажутся совершенно исправными, вырабатывающими каждый въ отдѣльности не менѣе 75 куб. метровъ земли въ часть дѣйствительной работы и безукоризненными въ работѣ въ теченіе двухъ мѣсяцевъ. Уплата этой суммы должна была быть сдѣлана векселемъ срокомъ на 1 января 1903 года, подлежавшимъ передачѣ представителю не позже 15 ноября 1901 года, если окажется возможнымъ испытать машины лѣтомъ 1901 года; въ противномъ же случаѣ вексель подлежалъ передачѣ не позже 1 июля 1902 года. Всѣ части экскаваторовъ, паровозовъ и вагонетокъ, которыя въ теченіе одного года со дня дѣйствія ихъ оказались бы негодными вслѣдствіе плохого ихъ изготовленія, или плохого качества матеріала, должны были подлежать бесплатной замѣнѣ, приче́мъ нормальное изнашиваніе, или истираніе машинныхъ частей, вслѣдствіе недостаточной смазки, отсюда исключалось.

До полной оплаты всѣхъ векселей, право досрочнаго выкупа которыхъ съ учетомъ изъ 6% годовыхъ предоставлялось компаніи, всѣ доставленные предметы должны были считаться собственностью представителей заводовъ, такъ что компанія не имѣла права ни продавать, ни закладывать. Расчетъ за рельсы, накладки и костыли долженъ былъ производиться по дѣйствительному ихъ вѣсу и по цѣнамъ, указаннымъ въ смѣтѣ, приче́мъ общій вѣсъ ихъ не долженъ превышать 10% смѣтнаго количества. Компаніи предоставлялось право испытать на заводахъ дѣйствіе паровозовъ и экскаваторовъ. Если бы компанія заявила, что экскаваторы не вырабатываютъ каждый по 75 куб. метровъ земли въ часть, то представителю предоставлялось право требовать экспертизы, для чего обѣ стороны должны были назначить по своему усмотрѣнію по одному эксперту, которые въ случаѣ разногласія должны были пригласить третьяго и совместно опредѣлить производительность экскаватора. Если бы заявленіе компаніи оказалось неправильнымъ, то она обязывалась принять расходы по вознагражденію экспертовъ въ суммѣ не превышающей 5000 руб. Въ

противномъ случаѣ эти расходы должны были падать на представителя. Расходы по договору обѣ стороны приняли на себя пополамъ и срокъ дѣйствія договора опредѣленъ былъ по 1 января 1903 года.

Весь заказъ для доставки изъ Гамбурга въ Николаевскъ на Амурѣ сданъ былъ на нѣмецкій пароходъ по цѣнѣ 50 марокъ за кубическій метръ, или 55 марокъ за тонну. Въ эту плату входила нагрузка всѣхъ предметовъ на пароходъ и расходы по паровому крану для ящиковъ вѣсомъ болѣе 2000 кило и провозъ и содержаніе трехъ монтеровъ. Въ Николаевскѣ пароходъ обязанъ былъ при разгрузкѣ предоставить бесплатно въ распоряженіе компаніи свои краны, лебедки и содѣйствіе своей команды. Весь заказъ долженъ былъ быть доставленнымъ на пароходъ къ 19 марта 1901 г., пароходъ же обязался доставить грузъ въ Николаевскъ, подѣ страхомъ неустойки въ 1000 марокъ, не позже 10 іюня; за каждый день прихода раньше срока онъ получалъ отъ компаніи премію въ 100 марокъ.

8 іюня 1901 года пароходъ съ грузомъ прибылъ въ Николаевскъ на Амурѣ. Здѣсь наемными рабочими (по 5 коп. съ пуда) грузъ былъ перегруженъ на баржи компаніи и ея же пароходами былъ перевезенъ по р. Амгуни до такъ называемой резиденціи, откуда на подводахъ доставленъ за 60 верстъ на пріиски. Вся доставка обошлась, считая отъ Гамбурга до пріисковъ, въ 124.589 р. 17 коп., изъ которыхъ:

перевозка экскаваторовъ стоила	23.076 р. — к.
„ паровозовъ	12.783 „ — „
„ вагонетокъ	16.543 „ 20 „
„ рельсовъ съ принадлежностями	72.186 „ 97 „

16 іюля, т. е. черезъ 8¹/₄ мѣсяцевъ послѣ заказа, первый экскаваторъ началъ свою работу.

Освѣщеніе во время ночныхъ работъ было проектировано электрическое, причемъ на пріискѣ должны были освѣщаться: экскаваторы, торфовый отвалъ, промывальная машина съ песковымъ и галечнымъ подъемомъ и галечнымъ отваломъ, электрическая станція, стрѣлка депо, стрѣлка и развѣздъ у построекъ и водокачка въ разрѣзѣ. Освѣщеніе экскаваторовъ проектировалось самостоятельнымъ отъ общей сѣти. Оно состояло снаружи изъ 4 дуговыхъ лампъ, изъ которыхъ 2 снабженныя боковыми эмальированными рефлекторами—освѣщали забои и раму съ черпаками, а двѣ, расположенныя съ другой стороны экскаватора, освѣщали вагонные пути и нагрузку вагоновъ. Лампы 10 амперныя, шунтовые; были включены по 2 послѣдовательно въ провода съ напряженіемъ въ 110 вольтъ, снабжены прозрачными стеклянными шарами и подвѣшивались къ желѣзнымъ кронштейнамъ, укрѣпленнымъ по концамъ экскаваторной телѣжки. Для внутренняго освѣщенія должны были служить 4 лампы накаливанія, изъ которыхъ одна переносная, а остальныя укрѣпленныя неподвижно. Токъ

для лампъ доставлялся отъ динамо-машины постоянного тока въ 2,5 киловатта, при 110 вольтахъ и 1400 оборотахъ въ минуту. Она приводилась во вращеніе съ помощью ременной передачи отъ керосинового двигателя системы Отто-Дейтцъ, силою 4—5 дѣйствительныхъ лошадиныхъ силъ, при 330 оборотахъ въ минуту, съ двумя тяжелыми маховиками специально для электрическаго освѣщенія. Вода для охлажденія двигателя помѣщалась въ двухъ вертикальныхъ, цилиндрическихъ, большихъ бакахъ, гдѣ путемъ самодѣйствующей циркуляціи она охлаждалась, такъ что расходъ воды въ недѣлю составлялъ только нѣсколько ведеръ на пополненіе убыли ея отъ испаренія. Все это устройство: двигатель, баки, динамо-машина съ ихъ принадлежностями, помѣщалось на отдѣльной телѣжкѣ въ формѣ вагона. На ночь онъ подцѣплялся къ экскаватору, который и тащилъ его за собой. Для временнаго освѣщенія телѣжки на ней имѣлась контактная розетка, куда можно было вставлять штепсель переносной лампы. Токъ отъ динамо по двужильному гибкому проводу проходилъ посредствомъ штепсельнаго контакта и такого же провода на телѣжкѣ экскаватора въ распредѣлительную доску, а оттуда въ цѣпи дуговыхъ лампъ и лампъ накаливанія.

Для освѣщенія прииска предположено было поставить:

На торфовомъ отвалѣ . . .	8 дуговыхъ лампъ.
На промывальной машинѣ съ ея подъемомъ и галечнымъ отваломъ и у стрѣлки.	} 19 дуговыхъ лампъ и 42 лампочки накаливанія.
На электрической станціи, депо и водокачкѣ.	
	} 18 лампочекъ нака- ливанія.

Кромѣ того на промывальной машинѣ для освѣщенія во время съемки золота, когда всѣ работы прекращаются, имѣлись еще 4 дуговыхъ лампы и 8 лампочекъ накаливанія, которыя посредствомъ переключателя зажигались только на это время, гася такое же количество ненужныхъ лампъ. Система тока была принята постоянная съ напряженіемъ въ 440 вольтъ, съ цѣлью уменьшить размѣры проводовъ, въ виду чего лампочки накаливанія въ 16 свѣчей и 220 в. приходилось соединять по 2 послѣдовательно. Дуговые лампы были взяты 10-амперныя дифференціальныя, шнуровыя на 13½ часовъ горѣнія. Онѣ были снабжены контактами для короткаго замыканія, включающими въ случаѣ потуханія одной лампы эквивалентное сопротивленіе, находящееся внутри корпуса лампы. Такимъ образомъ, потуханіе одной, или нѣсколькихъ лампъ, не отражалось на правильности горѣнія остальныхъ лампъ той же группы. Все освѣщеніе было распредѣлено отъ доски въ четыре линіи:

Въ первой—включены были 18 лампочекъ накаливанія, станціи, депо и водокачки.

Во-второй—42 лампочки накаливанія промывальной машины, при-

чемъ для нихъ на машинѣ имѣлась особая распредѣлительная доска, гдѣ онѣ раздѣлены были на 5 группъ.

Въ третьей—8 послѣдовательно соединенныхъ дуговыхъ лампъ на торфовомъ отвалѣ.

Въ четвертой—9 послѣдовательно соединенныхъ дуговыхъ лампъ на промывальной машинѣ, галечномъ отвалѣ и стрѣлкѣ.

Для питанія лампъ служила динамомашина шунтового типа, развивавшая при 1000 оборотахъ въ минуту 14 кило-ваттъ, расходуя при этомъ 22,5 дѣйствительныхъ лошадиныхъ силъ.

Приводимая таблица даетъ стоимость приборовъ для освѣщенія пріиска (кромѣ двигателя) и двухъ экскаваторовъ.

	Рубли.	Коп.	Рубли	Коп.
I. Освѣщеніе 2-хъ экскаваторовъ:				
2 керосиновыхъ двигателя съ принадлежностями.	—	—	3077	40
2 динамо, фонари, лампы, провода и т. д. . . .	—	—	1355	85
ИТОГО	—	—	4433	25
II. Освѣщеніе пріиска:				
А. Динамомашина и распредѣлительная доска съ принадлежностями.	—	—	1527	20
Б. Освѣщеніе станціи	—	—	130	82
В. „ торфовыхъ отваловъ	—	—	1140	80
Г. „ промывальной машины, галечнаго отвала и стрѣлки:				
а) дуговья лампы съ принадлежностями.	1432	90	—	—
б) лампы накаиванія съ принадлежностями	489	90	1922	80
ИТОГО	—	—	4721	62
ВСЕГО	—	—	9154	87
Съ морской упаковкой и доставкой въ Гамбургъ.	—	—	9443	80

Съ этой цѣны фирма сдѣлала скидку, согласившись исполнить заказъ за 8.560 р. съ упаковкой и доставкой въ Гамбургъ.

Какъ было уже упомянуто, экскаваторныя работы были поставлены на 2 пріискахъ, причемъ на каждомъ изъ нихъ было установлено по 2

экскаватора. Одинъ предназначался для вскрыши торфовъ, а другой для добычи песковъ. Прежде чѣмъ приступить къ послѣдней, предстояло сдѣлать слѣдующее:

Во-1-хъ, необходимо было вскрыть вдоль разрѣза полосу торфовъ такой ширины, чтобы внизу на пескахъ могъ помѣститься песковой экскаваторъ съ рельсовыми путями для отвозки, для чего 6,5 саж. ширины песковъ оказывалось достаточнымъ, и

во-2-хъ, кромѣ того вскрышу торфовъ слѣдовало еще загнать впередъ съ такимъ излишкомъ, чтобы песковой экскаваторъ не могъ впоследствии догнать торфовой, даже въ случаѣ его непредвидѣнной остановки, т. е. другими словами, чтобы для пескового экскаватора всегда имѣлся достаточный запасъ песковъ.

Поэтому вначалѣ оба экскаватора были поставлены на торфа—одинъ противъ другого (фиг. 95), причемъ первоначальная канава *c* была расположена не по серединѣ разрѣза, а вблизи борта, чтобы песковый экскаваторъ (*A*), вскрывъ остающуюся до борта полосу торфовъ (*B*), могъ быть своевременно затѣмъ спущенъ на пески. Фиг. 96 даетъ расположеніе экскаваторовъ, когда началась добыча песковъ: здѣсь *A*—торфовой экскаваторъ снимающій толщю торфовъ *a—a*; *B*—песковой экскаваторъ; *b—b* пески; *c—c*—плотикъ розсыпи; *D*—пустой бортъ. Стрѣлки обозначаютъ направленіе, куда отступаетъ забой.

Средняя длина разрѣзовъ на обоихъ пріискахъ принята была въ 600 саж. Это было сдѣлано въ виду того, чтобы имѣть возможность, не уменьшая производительности, работать даже въ случаѣ, если въ разрѣзѣ встрѣтятся участки вѣчной мерзлоты, а равно, чтобы можно было начинать работы даже ранней весной, когда борта разрѣза только что начинаютъ оттаивать. Дѣйствительно, при длинномъ разрѣзѣ и при малой поступательной скорости экскаватора, равной всего 60 саж. въ часъ, пока экскаваторъ, идя отъ начала разрѣза, успѣвалъ пройти вдоль него до самаго конца, откосъ въ началѣ разрѣза въ это время протаивалъ на глубину снимаемаго экскаваторомъ слоя, т. е. на $2\frac{1}{2}$ вершка. Такъ что перегнавъ экскаваторъ холостымъ ходомъ обратно, можно было бы снимать слѣдующій слой опять въ таломъ состояніи и, такимъ образомъ, при существованіи даже рѣчной мерзлоты работать экскаваторомъ все время въ таликахъ.

Къ сожалѣнію экскаваторы компаніи не имѣли особой скорости для холостого хода ¹⁾ и потому являлось невыгоднымъ перегонять ихъ холостымъ ходомъ обратно къ началу разрѣза: на это пришлось бы затра-

¹⁾ Приборъ для расцѣпленія червяка съ винтовымъ колесомъ на ведущей оси тѣлжки экскаватора, о которомъ говорилось выше, былъ выпущенъ осенью 1901 г. и полученъ въ іюль 1902 г., такъ что въ эту операцію онъ былъ уже не нуженъ, а потому и не примѣнялся. Такъ какъ торфа и пески на пріискахъ компаніи—талые, то потребность въ быстромъ холостомъ ходѣ существуетъ лишь въ маѣ и половинѣ іюня, пока промерзаніе за зиму борта (откосы) не успѣютъ протаять.

тить каждый разъ $\frac{620}{60} = 10$ час. 20 минутъ, т. е. вести работу съ громадными перерывами. Въ этомъ случаѣ приходилось, снявъ оттаявшій слой и дойдя до конца разрѣза, возвращаться сейчасъ же обратно и опять снимать съ только что работавшихся мѣстъ новый слой. При этомъ наблюдалось слѣдующее (фиг. 97). Торфа состояли изъ слоя тундры толщиной отъ 2 до 4 вершковъ, слоя глины—въ 12—20 вершковъ и ниже ея, слоя рѣчниковъ. Всѣ эти слои отличаются разной быстротой протаиванія, причемъ всего быстрѣе протаивали рѣчники, затѣмъ шла тундра, благодаря тому, что она лежала на поверхности и сильнѣе подвергалась дѣйствию тепла, и наконецъ глина, которая оттаивала очень медленно. Кривая линія *AA* изображаетъ на фиг. 97 границу протаиванія вглубь. Какъ видно отсюда, послѣ перваго прохода когда былъ снятъ слой *abcd*, обыкновенно оставался еще запасъ талика даже на поверхности слоя глины, но онъ былъ уже толщиной всего только одинъ или даже полъ-вершка, и потому беря второй слой *dcfe*, приходилось часть глины снимать мерзлотой, что являлось неудобнымъ, отзываясь на уменьшеніи производительности экскаватора. Все это относится только къ работѣ у концовъ разрѣза, гдѣ промежутокъ между двумя проходами экскаватора былъ, благодаря указанному выше недостатку конструкціи, или очень малъ, или несоотвѣтственно великъ. Среднія же части разрѣза въ этомъ отношеніи находились въ благопріятныхъ условіяхъ; промежутки между двумя послѣдовательными проходами здѣсь были почти равны. Поэтому экскаваторъ снималъ здѣсь постоянно полные слои и мерзлотой работать ему не приходилось вовсе; она успѣвала даже съ излишкомъ протаивать. Полученные въ этомъ отношеніи результаты вполне рѣшаютъ вопросъ о работѣ въ вѣчной мерзлотѣ; вся суть его при работѣ экскаваторомъ сводится лишь къ опредѣленію длины разрѣза, соотвѣтствующей даннымъ климатическимъ условіямъ, и къ выбору, удовлетворяющаго требованіямъ работы, типа и конструкціи экскаватора.

Какъ было выше указано, заводъ гарантировалъ производительность экскаватора въ 75 куб. метровъ въ часъ дѣйствительной работы, т. е. около 75 куб. сажень въ 10 часовую смѣну. Въ дѣйствительности же, производительность экскаватора на торфахъ оказалась гораздо большей. Максимальная данная выработка достигала у торфоваго экскаватора 130 куб. саж. и, при условіи соотвѣтствія перевозочныхъ средствъ съ производительностью экскаватора, средняя выработка его въ смѣну на торфахъ могла бы равняться 110—115 куб. саж., считая въ томъ числѣ и остановки экскаватора на смѣну нагруженныхъ поѣздовъ—пустыми, смѣну очень частую, благодаря малой емкости поѣздовъ. Если же считать непрерывную работу экскаватора, то въ смѣну подача его могла бы дойти до 160 куб. саж., такъ какъ поѣздъ, емкостью въ 1,5 куб. саж. онъ нагружалъ въ теченіе 5—5½ минутъ. Но, благодаря недостатку ва-

гоновъ и паровозовъ, дѣйствительная средняя составила лишь 84 куба на 1 поденщину экскаватора.

Средняя производительность пескового экскаватора оказалась меньше, чѣмъ у торфогого; ее можно принять равной лишь 65—75 куб. саж. въ смѣну. Это произошло вслѣдствіе двухъ причинъ: во-1-хъ, нижнія четверти пласта представляли собой плотный утесъ глинистаго и слюдяного сланца съ кварцевыми прожилками. Поэтому, чтобы экскаваторъ безпрепятственно забиралъ этотъ сланецъ, толщину снимаемаго имъ слоя пришлось уменьшить, а, слѣдовательно, уменьшился и коэффиціентъ наполненія черпаковъ. Во-2-хъ, для песковъ были выписаны и служили такіе же экскаваторы, какъ и для торфовъ. Но такъ какъ средняя толщина песковъ была всего 12 четвертей противъ 18—20 четвертей торфовъ, то откосъ, снимаемый черпаками, оказался на пескахъ въ 1,5 раза уже. Слѣдовательно, слой, снимаемый каждымъ черпакомъ на пескахъ, былъ во-1-хъ, тоньше въ силу значительной твердости почвы и, во-2-хъ, короче, благодаря меньшей ширинѣ откоса, что въ результатѣ и давало малое наполненіе черпаковъ, а потому и меньшую производительность экскаватора.

Благодаря простотѣ и удобному устройству механизма экскаватора, на управленіе имъ задолжался всего одинъ машинистъ и одинъ кочегаръ. Первый все время находится у ручекъ рычаговъ отъ механизмовъ и является въ собственномъ смыслѣ „драгеромъ“; въ случаѣ мелкихъ поврежденій, онъ немедленно дѣлаетъ ремонтъ и является отвѣтственнымъ лицомъ за исправное состояніе экскаватора и успѣшную его работу. Кочегаръ, или помощникъ машиниста, стоитъ у паровпускнаго вентиля машины, т. е. пускаетъ ее въ ходъ или останавливаетъ, качаетъ воду въ котелъ, бросаетъ въ топку дрова, смазываетъ всѣ трущіяся части, какъ внутри вагона экскаватора, такъ и снаружи. Для снабженія котла экскаватора водой, при немъ состоялъ особый чернорабочій, такъ называемый водоносъ, который носитъ воду и наливаетъ ее въ имѣющійся у экскаватора бакъ. Воду онъ беретъ, или со дна выемки съ поверхности обнаженныхъ песковъ, гдѣ почти всегда имѣется проточная почвенная чистая вода, или же изъ особыхъ желобьевъ, проведенныхъ по борту разрѣза. На обязанности водоноса лежало и раскалываніе и укладка дровъ на идущей позади экскаватора сцѣпленной съ нимъ крытой платформѣ. Кромѣ водоноса задолжалось еще въ смѣну въ среднемъ 1,5 поденщины чернорабочихъ на уборку вала. Небольшой валъ уже не давалъ возможности работать, останавливая экскаваторъ или заставляя его сходить съ рельсовъ. Во избѣжаніе этого оказывалось необходимымъ держать почти постоянно одного, двухъ, а иногда даже четырехъ рабочихъ, которые шли за экскаваторомъ и расчищали свободный проходъ для черпачнаго желоба экскаватора и внутренній рельсъ его пути.

Такимъ образомъ, собственно на добычѣ торфовъ задолжалось въ смѣну:

Машинистъ (драгеръ).	1	под.
Кочегаръ	1	„
Водоносъ (онъ-же дровоколъ)	1	„
Чернорабочихъ на уборку вала. . . .	1,5	„
<hr/>		
Итого	4,5	под.

Подымаемая черпаками порода сразу высыпается въ разгрузочный люкъ экскаватора, а изъ него при подъемѣ крышки—нагружается въ вагоны. Подъемъ крышки совершался вручную двумя приставленными сюда рабочими-люковщиками. Работа ихъ сводится къ слѣдующему: 1) закрыть крышку люка, когда вагонъ нагруженъ; 2) съ силою нажимать на нее, чтобы она во время наполненія люка не пріоткрылась отъ силы ударовъ, падающей сверху изъ ковшей земли и не засыпала пути; 3) открыть крышку, когда вагонъ подведенъ подъ люкъ, при чемъ надо преодолѣть кромѣ вѣса крышки, еще треніе налегающей на нее массы породы, и, наконецъ, 4) послѣ нагрузки поѣзда надо быстро поднять весь люкъ для прохода поѣзда и затѣмъ опустить его. При среднемъ количествѣ—60 поѣздовъ или 900 вагоновъ въ 10-ти часовую смѣну, при чемъ максимумъ достигалъ 80 поѣздовъ—1.200 вагоновъ,—одинъ человѣкъ оказывался не въ состояніи выполнить этой работы, такъ что пришлось ставить двухъ.

Для отвозки породы служили указанные выше стальные вагоны колыбельной системы, емкостью въ 1 куб. метръ, т. е. приблизительно въ 0,1 куб. саж., и длиною, считая отъ одного конца буфера до другого,—въ 104". Разстояніе это ($= 104''$) при нормальномъ числѣ оборотовъ своей машины (180 въ минуту) экскаваторъ проходилъ въ $1\frac{1}{4}$ минуты; за это же время онъ подавалъ 30 черпаковъ, т. е. такое количество земли, которое было въ 2,5 раза болѣе имѣвшейся емкости вагоновъ. Поэтому, если бы поѣзда стояли неподвижно во время нагрузки ихъ экскаваторомъ, что, какъ извѣстно, является условіемъ нормальной работы, то экскаваторъ не только наполнилъ бы вагоны, но весь поѣздъ былъ бы имъ засыпанъ и скрылся бы подъ наваломъ земли. Другими словами, оставлять поѣздъ неподвижнымъ вслѣдствіе малой емкости вагоновъ было нельзя, а оказалось необходимымъ расцѣплять вагоны и по мѣрѣ нагрузки ихъ, отталкивать отъ люка и подводить другіе, на что потребовалось 5 человѣкъ чернорабочихъ. Изъ нихъ двое расцѣпляли вагоны поѣзда и подкатывали ихъ къ люку, одинъ поддерживалъ вагоны подъ люкомъ во время нагрузки, одинъ откатывалъ ихъ отъ люка и одинъ вновь сцѣплялъ вагоны въ поѣздъ. При интенсивной отрядной работѣ пятеро человѣкъ даже не успѣвали справиться, и къ нимъ приходилось добавлять шестого. Такимъ образомъ, при нагрузкѣ задолжалось въ смѣну:

Люковщиковъ.	2 под.
Подкатчиковъ.	4 „
Сцѣпщикъ.	1 „
<hr/>	
Итого	7 под.

Для непосредственнаго присмотра за работой у экскаватора необходимо было держать одного постоянного нарядчика и затѣмъ, если работы велись только днемъ, нуженъ былъ еще ночной караульный. Это составить:

Нарядчикъ.	1 под.
Караульный	1 „
<hr/>	
Итого.	2 под.

Распредѣляя этотъ расходъ поденщинъ на добычу и нагрузку, получимъ расходъ въ смѣну:

На добычу	5,5 под.
„ нагрузку	8,0 „

Долина, гдѣ производились работы, представляла собою весьма неровную поверхность съ довольно глубокими впадинами, крутыми взлобками, мѣстами сильно кочковатую, покрытую къ тому же древесными пнями и кустарниковой порослью. Поэтому, непосредственно расположить на ней рельсовый путь по всей долинѣ разрѣза было нельзя, а приходилось поверхность ея предварительно подготавливать.

Подготовка эта производилась заблаговременно, впередъ, по мѣрѣ отступленія борта выемки. Специальнаго контингента рабочихъ для этого не имѣлось, и подготовка производилась рабочими, освободившимися временно съ какой-нибудь другой работы, благодаря непредвидѣнной ея остановкѣ. Подготовка разрѣза дѣлалась самая элементарная, т. е. только то, что существенно было необходимо. Прежде всего выкорчевывались пни, при чемъ кусты и молодые деревья прямо только срубались подъ корень; кочки сбивались и тутъ же выравнивались, бугры скапывались, а выбоины и котловины засыпались добытыми экскаваторомъ торфами. Число рабочихъ на этой работѣ сильно колебалось, въ среднемъ же на одну смѣну задолжалось:

Нарядчиковъ.	0,7 под.
Чернорабочихъ.	4,3 „
<hr/>	
Итого	5,0 под.

Передвижка путей въ разрѣзѣ производилась особой артелью рабочихъ во главѣ съ нарядчикомъ, которые все время назначались на эту работу и успѣли приобрести необходимый навыкъ. Число рабочихъ въ

артели колебалось отъ 17 до 20 человѣкъ и при одновременной работѣ двухъ экскаваторовъ они были почти постоянно заняты. Кромѣ ломовъ, топоровъ, кайлъ, въ распоряженіи артели имѣлось 2—4 домкрата и разнообразной длины запасные концы паровозныхъ рельсъ для вставокъ. Ширина, на которую передвигались рельсы, была принята въ 1,5 саж. и явилась, какъ результатъ опыта, наиболѣе выгодной при данномъ типѣ экскаватора. При указанной величинѣ ея въ 1,5 саж. на 1 кубъ выработки экскаватора, приходилось передвинуть всего 0,382 пог. саж. пути, затративъ на это 0,110 поденщины.

Передвижка производилась отдѣльными участками, идя постепенно съ одного конца разрѣза къ другому по мѣрѣ того, какъ экскаваторъ заканчивалъ отработку участковъ. Длина передвигаемыхъ участковъ колебалась отъ 100 до 200 сажень. Сначала на протяженіи всего участка передвигался паровозный путь, что обыкновенно дѣлалось во время перерыва въ работѣ на обѣдъ, а затѣмъ свободно передвигался и экскаваторный путь.

Кромѣ передвижекъ обоихъ путей на обязанности той же артели лежалъ и ремонтъ экскаваторнаго пути. Послѣдній особенно часто требовался въ дождливое время, когда почва размокала и съ трудомъ выдерживала тяжесть экскаваторовъ. Расходъ поденщинъ на передвижку въ разрѣзѣ и ремонтъ экскаваторнаго пути составлялъ въ смѣну:

Нарядчиковъ	0,5	под.
Чернорабочихъ	8,75	„
Итого	9,25	под.

Необходимая при работахъ на золотыхъ припскахъ промывка пробъ производилась въ лоткѣ спеціальнымъ промывальщикомъ, который шелъ за экскаваторомъ и пробовалъ вскрытую имъ породу. Пробы брались со дна образуемой экскаваторомъ борозды, т. е. съ самаго глубокаго въ данное время мѣста выемки и, кромѣ того, со снимаемаго экскаваторомъ откоса (*a* и *b* фиг. 98), такъ какъ практика показала, что золотоносный пластъ иногда въ видѣ волны (*c—c'*) высоко поднимается кверху и присутствіе его можно обнаружить въ откосѣ, тогда какъ на днѣ борозды золота по пробамъ можетъ и не быть. Въ случаѣ присутствія золота ставилась цвѣтная деревянная бирка, которая указывала экскаваторному машинисту, что дальнѣйшую углубку въ данномъ мѣстѣ надо прекратить. вмѣстѣ съ промывальщикомъ шелъ особый нарядчикъ, который наблюдалъ за правильностью промывки. Всего такимъ образомъ задолжалось въ смѣну на пробы:

Нарядчикъ	1	под.
Промывальщикъ	1	„
Итого	2	под.

Отвозка торфовъ производилась паровозной тягой. Уже съ самаго начала работъ выяснилось, что выписанныхъ съ этою цѣлью 9 паровозовъ оказывается недостаточно, и потому пришлось выписать еще 3 паровоза, т. е. всего 12, по 6 на каждый приискъ. Вначалѣ, когда на каждомъ приискѣ оба экскаватора работали на торфахъ, на каждый экскаваторъ приходилось по 3 паровоза. Когда же одинъ экскаваторъ былъ поставленъ и сталъ работать пески, то четыре паровоза были оставлены у торфяного экскаватора для отвозки торфовъ и только два назначены на отвозку песковъ. Благодаря меньшей производительности пескового экскаватора, меньшей величинѣ пробѣга для паровозовъ и отсутствію подъемовъ, двухъ паровозовъ на пескахъ оказалось достаточно.

Расположеніе рельсовыхъ путей на торфахъ видно изъ схематическаго чертежа (фиг. 99). Здѣсь *AB*—проектъ разрѣза, *CC*—откосъ торфовъ, снимаемый экскаваторомъ *D*; *E—E* экскаваторный путь, *cde*—часть паровознаго пути, проходящая параллельно ему по разрѣзу. Вмѣстѣ съ экскаваторнымъ путемъ она передвигалась по мѣрѣ расширенія разрѣза; при этомъ передвигались также и прилежащія къ ней части путей *bc* и *ef*. Въ *f* находилась перекидная стрѣлка и отъ нея шелъ путь *fghi*, ведущій на отвалъ; *g* и *h* означаютъ мосты черезъ канаву и боковой ключъ. Въ (*i*), гдѣ находилась стрѣлка, путь раздваивался и на стрѣлкѣ (*m*) вновь соединялся и шелъ далѣе къ стрѣлкѣ (*a*), а отъ нея черезъ мостъ *m* опять въ разрѣзъ. Обозначенный пунктиромъ путь *bcd'f'* представляетъ паровозный путь для второго экскаватора, когда онъ вмѣстѣ съ первымъ работалъ на торфахъ. На стрѣлкѣ (*b*) поѣзда тогда раздѣлялись и стрѣлочникъ по очереди пропускалъ ихъ на тотъ или другой путь. Посредствомъ стрѣлки (*f*) поѣзда 2-го экскаватора переходили на отвалъ. Части пути далѣе стрѣлки (*a*) служили какъ станціонныя: *aort*—вѣтка въ депо *E'*, гдѣ имѣлись стояла для 7 паровозовъ и находилась водокачка ¹⁾; *rs*—небольшая вѣтка для вагоновъ, нуждающихся въ ремонтѣ; *oxp*—вѣтка для находящихся въ работѣ поѣздовъ, куда они ставились во время перерыва въ работѣ для чаевъ и обѣдовъ, тогда какъ паровозы уходили на это время въ депо; *xy*—вѣтка въ механическую мастерскую. Отъ стрѣлки *b* обозначенная пунктиромъ вѣтка *bz* шла въ разрѣзъ на пески на соединеніе съ песковыми путями.

Путь *abdfha* образовалъ, какъ видно изъ чертежа, замкнутую кривую, или такъ называемый „кругъ“, въ которомъ движеніе поѣздовъ совершалось въ одномъ направленіи, обозначенномъ стрѣлкой. Протяженіе всего круга было 1.720 сажень. Работа велась слѣдующимъ образомъ (фиг. 100). Отъ стрѣлки *a* порожній поѣздъ, имѣя въ головѣ паровозъ (VI, I) шелъ

¹⁾ Въ ней находился зумпфъ и стоялъ Шандовскій котелокъ съ пульзометромъ, который накачивалъ воду изъ зумпфа въ бакъ. Оттуда по трубамъ вода была проведена къ стояламъ. Одновременно могли наливаться водой 4 паровоза, причемъ продолжительность наполненія тендеровъ была 4 минуты.

въ разрѣзъ къ экскаватору (D), у котораго стоялъ и грузился другой поѣздъ (II). Къ тому времени, какъ подходилъ поѣздъ I, поѣздъ II кончалъ нагрузку и паровозъ, отцѣпивъ свой порожній поѣздъ (I), прицѣплялъ груженный (II) и толкалъ его, идя уже въ хвостъ поѣзда (III), къ стрѣлкѣ. Отсюда онъ опять шелъ въ головѣ поѣзда (IV) на отвалъ. Передъ стрѣлкой *i* онъ оставлялъ свой груженный поѣздъ, проходилъ къ порожнему поѣзду V, прицѣплялъ его и съ нимъ спускался за стрѣлку *a* (VI), откуда опять шелъ въ разрѣзъ и т. д. При этомъ движеніи паровозу на протяженіи каждого круга приходилось останавливаться: два раза на стрѣлкахъ *a* и *f*, гдѣ онъ измѣнялъ направленіе движенія, затѣмъ—одинъ разъ у экскаватора и два раза на отвалѣ (передъ стрѣлкой *i* и пройдя *m*), всего, стало быть, пять разъ. Благодаря этимъ остановкамъ, а также неизбѣжнымъ, хотя и малымъ, задержкамъ у экскаватора и на отвалѣ и необходимости останавливаться, чтобы пополнить запасъ воды въ тендерѣ, паровозъ въ среднемъ въ 10-ти часовую смѣну могъ сдѣлать всего 18 круговъ, откуда средняя рабочая скорость его составляла

$$\frac{18 \cdot 1.720}{500 \cdot 10} = 6,18 \text{ верстъ въ часъ.}$$

Максимальная рабочая скорость достигла 7,56 версты при 22 кругахъ. Средняя подача, считая поѣздъ изъ 15 вагоновъ, составляла, слѣдовательно, для одного паровоза въ смѣну $18 \cdot 1,5 = 27$ куб. саж., а для четырехъ—108 куб. саж.¹⁾, а при составѣ поѣздовъ въ 16 вагоновъ (что оказалось возможнымъ) даже 115 кубовъ, т. е. количество, которое вполне соответствовало возможной производительности торфяного экскаватора.

Какъ показалъ опытъ, запаса воды въ тендерѣ паровоза хватало только на 2 часа непрерывной работы, а дровъ на $3\frac{1}{2}$. Въ виду того, что промежутки между отдыхами—чаемъ и обѣдомъ—были продолжительностью въ 3 часа, оказывалось необходимымъ возобновлять паровозу запасъ воды во время хода работы. Чтобы не вызвать по возможности изъ-за этого потери времени, помимо бака въ депо, было установлено еще два бака съ водой—одинъ у стрѣлки (*f*), а другой у стрѣлки (*a*). Вода въ баки была проведена желобьями изъ боковыхъ ключей и каждый бакъ былъ снабженъ шлангомъ и поставленъ на столбахъ. Благодаря этому паровозный машинистъ въ любой моментъ, когда онъ видѣлъ, что краткая задержка его на стрѣлкѣ не вызоветъ остановки работъ, могъ этимъ воспользоваться и свободно пополнить свой запасъ воды.

Прислуга на каждомъ паровозѣ состояла изъ двухъ человѣкъ—машиниста и кочегара. Во время перерывовъ въ работѣ паровозы стави-

¹⁾ Въ дѣйствительности, какъ мы видѣли выше, средняя подача на отвалъ оказалась всего равной 84 куб. саж. Это произошло вслѣдствіе: 1) малаго числа паровозовъ, такъ какъ вначалѣ на экскаваторъ приходилось лишь 3 паровоза а не 4; 2) отсутствія запаснаго паровоза и 3) недостаточнаго числа вагоновъ, благодаря чему приходилось пускать поѣзда не изъ 15, а изъ 14 и даже 11 вагоновъ.

лись въ депо и прислуга съ нихъ пользовалась отдыхомъ. Наблюденіе за паровозами въ это время возлагалось на караульныхъ депо, которыхъ имѣлось два—одинъ денной и одинъ ночной. Они обязаны были смотрѣть за состояніемъ у всѣхъ 6 паровозовъ топки, воды въ котлѣ, давленія пара и наполнить водой тендера. Они же состояли и при водокачкѣ и качали воду въ бакъ. Такъ какъ паровозные машинисты назначались не изъ слесарей, а изъ простыхъ кочегаровъ, умѣющихъ только хорошо ѣздить, то для ближайшаго наблюденія за состояніемъ паровозовъ и мелкаго ремонта—при депо состоялъ старшій машинистъ изъ опытныхъ слесарей. У него находились всегда въ запасѣ часто ломающіяся части паровозовъ, какъ-то: продувальные краны, рессорныя шпильки, буферные стержни и болты, инжекторы и т. д., которые немедленно въ случаѣ надобности имъ ставились. Во время остановокъ въ депо паровозы нагружались и дровами, для чего при депо состояли 2—3 дровокола—обыкновенно подростки. Наблюденіе за состояніемъ рельсовыхъ путей и текущій мелкій ремонтъ ихъ были возложены на 6 путевыхъ сторожей-дорожниковъ; наблюденіе и переводъ стрѣлокъ—на подростковъ-стрѣлочниковъ и смазка вагоновъ—на смазчика. Общее задолженіе поденщинъ на отвозку составляло въ смѣну:

Машинистовъ старшихъ	0,5 под.
„ на паровозахъ	3,5 „
Кочегаровъ	3,5 „
Смазчиковъ	1,0 „
Стрѣлочниковъ	3 „
Подкатчиковъ дровъ	2,5 „
Караульщикъ депо	1 „
Дорожниковъ	6 „
<hr/>	
Итого	21 под.

По проекту отвалъ предположенъ былъ естественный съ обыкновеннымъ подъемомъ, т. е. паровозы должны были сами поднимать поѣзда на отвалъ.

Руководствуясь этимъ, и были устроены на обоихъ приискахъ торфовые отвалы. На одномъ приискѣ, благодаря крутому склону праваго увала долины, явилась возможность сразу получить высоту отвала въ среднемъ около 2-хъ саж. На другомъ приискѣ условія оказались не такъ благопріятны. Отвалъ пришлось расположить на пологомъ лѣвомъ увалѣ (фиг. 68), такъ что высота отвала началась съ нуля и только постепенно возрастала по мѣрѣ того, какъ кромка отвала подвигалась къ долину.

Въ самомъ началѣ работъ движеніе паровозовъ съ поѣздами по отвалу совершалось по одному пути (икт фиг. 100), расположенному по кромкѣ отвала. Вслѣдствіе слабости этой кромки, самый путь при дви-

женіи по немъ паровозовъ являлся не особенно надежнымъ, и для безопасности движенія являлось необходимымъ при передвижкахъ пути не придвигать его ближе 20—24 вершковъ къ кромкѣ, а это увеличивало значительно работу перекидыванія подъ отвалъ сваленной изъ вагоновъ породы. Въ виду этого, на отвалѣ затѣмъ было проложено два пути: одинъ—ілт паровозный, и другой ікм—для вагоновъ, и движеніе совершалось такимъ образомъ. Оставивъ груженный поѣздъ передъ і, паровозъ по ілт проходилъ къ ожидающему его порожнему поѣзду. На оставленный же паровозомъ груженный поѣздъ, на тормазные вагоны его становились два такъ называемые проводника и, отпустивъ тормаз, катились съ поѣздомъ, благодаря имѣющемуся уклону, по пути ікм. Остановивъ поѣздъ въ мѣстѣ свалки, проводники переходили на стоящій тутъ-же опорожненный поѣздъ и на тормазахъ спускали его ниже стрѣлки т, а затѣмъ пѣшкомъ возвращались къ стрѣлкѣ і. Такимъ образомъ, по пути ікм двигались только вагоны. Это дало возможность вести путь легче и ближе подвигать его къ кромкѣ (до 6 вершковъ), что облегчило и ускорило свалку.

Свалка производилась особой артелью рабочихъ-свальщиковъ. Максимальное число рабочихъ, которые могли одновременно разгружать поѣздъ, не мѣшая одинъ другому, равно числу вагоновъ поѣзда, т. е. 15. Но при крайней интенсивности работы, указанное число рабочихъ не могло, согласно опытнымъ даннымъ, удовлетворить производительности экскаватора. Сверхъ того, при быстромъ слѣдованіи поѣздовъ одного за другимъ и спѣшной работѣ, рабочіе артели, не имѣя минуты отдыха, быстро выбивались изъ силъ и начинали вяло работать и задерживать поѣзда на отвалѣ. Поэтому, вмѣсто одной артели, свальщики были потомъ раздѣлены на 2, такъ что каждая разгружала поѣздъ по очереди. Благодаря этому, явилось возможнымъ увеличить число свальщиковъ и, не задерживая работъ, доводить до максимума производительность экскаватора. Число свальщиковъ зависѣло отъ числа работающихъ на отвалѣ паровозовъ; согласно опыта, оно установилось 4,5—5 человекъ на паровозъ, такъ что при четырехъ паровозахъ на отвалѣ ставились 20 человекъ, при 6—ставилось 30 и т. д. На одного свальщика въ среднемъ приходилось около 50 вагоновъ, т. е. 5 куб. саж. въ смѣну. Эта малая производительность объяснялась всецѣло неудачной конструкціей вагоновъ. Прежде всего въ нихъ центръ тяжести кузова лежалъ очень низко надъ точками опоры, въ слишкомъ маломъ отъ нея разстояніи. Это обстоятельство въ связи съ неудачной кривизной опорныхъ дугъ дѣлало то, что опрокинуть вагонъ сразу, было нельзя. Пять-семь здоровыхъ рабочихъ, поощряемыхъ къ интенсивной работѣ преміями, опрокидывали кузовъ, только предварительно раскачавъ его, причемъ даже наклоненный до 45° кузовъ вагона стремился переопрокинуться на свое мѣсто. Кромѣ того, самая форма кузова вагоновъ этого типа—клиновидная, суживаю-

щаяся книзу, оказалась крайне неудобной. При мало-мальски мокрыхъ глинистыхъ породахъ онѣ отъ тряски во время движенія слеживались въ одинъ комъ, который накрѣпко приставалъ къ стѣнкамъ и дну кузова и потому при перевертываніи его не отдѣлялся отъ стѣнокъ, а самъ своимъ вѣсомъ тащилъ весь кузовъ, а за нимъ вагонъ и рабочихъ подѣ откосъ. Поэтому пришлось специально удерживать вагонъ отъ перевертыванія, или особымъ крюкомъ, поддѣвая послѣдній за раму вагона и за рельсъ, или закладывая въ раму вагона длинную вагу, на концѣ которой становился рабочій. Но и это не всегда спасало, и было нѣсколько случаевъ, когда зазѣвавшася на вагѣ рабочаго при сильномъ опрокидываніи кузова съ маху перебрасывало подѣ откосъ вмѣстѣ съ вагономъ. Чтобы отдѣлить комъ глины отъ стѣнокъ, приходилось бить по кузову деревянной колотушкой, что вызывало быстрое изнашиваніе его. Пробовали подстилать на дно и стѣнки вагона „салфетку“, сдѣланную изъ старыхъ кулей. Хотя это и помогало, т. е. комъ вываливался свободно, но „салфетки“ быстро изнашивались, а, загрязняясь, переставали дѣйствовать ¹⁾. Вообще принятый типъ вагоновъ оказался совершенно неудобнымъ для массовыхъ большихъ работъ.

И такъ, всего на свалкѣ задолжалось въ смѣну въ среднемъ:

Нарядчиковъ	2 под.
Свальщиковъ	17 „
Проводниковъ	6 „
<hr/>	
Итого	25 под.

Передвижка пути на отвалѣ лежала на обязанности особой артели рабочихъ во главѣ съ нарядчикомъ. Она производилась такъ же, какъ и въ разрѣзѣ, во время перерывовъ въ работѣ — чаевъ и обѣда, чтобы не останавливать движенія. Ширина передвижки въ среднемъ была одинъ аршинъ; вообще же она производилась возможно чаще, чтобы вагонный путь не отходилъ далеко отъ кромки. Та-же артель рабочихъ въ рабочее время была занята ремонтомъ отвальныхъ путей. Расходъ на это поденщинъ составлялъ въ смѣну:

Нарядчикъ	1 под.
Чернорабочихъ	6 „
<hr/>	
Итого	7 под.

Во время дождей постоянно передвигаемый по разрѣзу паровозный путь становился крайне непрочнымъ, такъ какъ шпалы глубоко и неравномѣрно уходили въ верхній слой иловъ и глины ²⁾. Поэтому, чтобы

¹⁾ Устранить это возможно и другимъ способомъ, а именно предварительною посыпкою песка на дно вагона.

²⁾ Растительный слой въ началѣ работъ по неопытности былъ снятъ.

не останавливать работы и сохранить ту-же быстроту движенія паровозовъ, являлось необходимымъ усиленно ремонтировать путь и кромѣ дорожниковъ. о которыхъ говорилось ранѣе, ставить дополнительный на-родъ. Расходъ этотъ являлся случайнымъ и всецѣло зависѣлъ отъ состоянія погоды. Въ 1902 году—исключительно дождливомъ, на это за-далживалось въ смѣну въ среднемъ:

Нарядчиковъ	0,1 под.
Чернорабочихъ	4,7 „
<hr/>	
Итого	4,8 под.

Расходъ на текущій ремонтъ экскаваторовъ и паровозовъ былъ незначителенъ и самый ремонтъ состоялъ собственно въ замѣнѣ отрабо-тавшихся или сломавшихся частей новыми и въ регулярной промывкѣ котловъ. Въ среднемъ на это уходило въ смѣну:

Слесарей	1 под.
Чернорабочихъ	0,75 „
<hr/>	
Итого	1,75 под.

Ремонтъ вагоновъ, благодаря плохой и слабой конструкціи вагоновъ, обходился значительно дороже. Наиболѣе непрочными частями вагоновъ явились: серьги, которыми кузовъ пристегивается къ опорнымъ дугамъ, буферные стержни, нижники вагонныхъ подшипниковъ, вкладыши ихъ-же, нижнія упорныя перекладки и т. д. Все эти предметы приходилось изготовлять своими средствами и, благодаря этому, держать на ремонтѣ:

Слесарей	2 под.
Кузнецовъ	0,5 „
Молотобойцевъ	0,5 „
<hr/>	
Итого	3 под.

Ремонтомъ вагоновъ заканчивается серія работъ, образующихъ въ своей совокупности вскрышу торфовъ экскаваторовъ. Количество расхо-дуемыхъ при этомъ дровъ составляло въ смѣну:

На экскаваторѣ по 1,25 саж. 12 вершк. дровъ или . . .	0,313 куб. саж.
„ каждомъ паровозѣ по 1,5 саж. 7 вершк. дровъ или . . .	0,218 „ „

При средней производительности экскаватора въ смѣну—въ 84 куб. саж. и средней подачи паровоза въ 24,25 куб. саж., расходъ дровъ на одинъ кубъ торфовъ, принимая стоимость куб. саж. 12 вершк. дровъ въ 20 руб. и 7 вершк. въ 22 рубля, оказался:

На экскаваторѣ, т. е. на добычу . . .	0,0037 куб. саж. на сумму 07,4 к.
„ паровозѣ, „ „ „ отвозку . . .	0,0091 „ „ „ „ 20,0 „
<hr/>	
Итого на 1 кубъ . . .	0,0128 куб. саж. на сумму 27,4 к.

Сводя въ одно всё приведенныя выше данныя объ отдѣльныхъ работахъ, получаемъ таблицу, въ которой выводится задолженіе поденщинъ на 1 экскаваторную смѣну и на 1 куб. саж. торфовъ.

	Количество поденщинъ.		
	На 1 к. с.	На 1 смѣну.	Въ ‰.
Добыча	0 065	5,5	6,0
Нагрузка	0,095	8,0	8,7
Подготовка разръза	0,059	5,0	5,4
Передвижка въ разръзѣ	0,110	9,25	10
Промывка пробъ	0,024	2	2,2
Отвозка	0,250	21	22,7
Свалка	0,298	25	27,1
Передвижка отвала	0,083	7	7,6
Ремонтъ пути	0,057	4,8	5,2
Ремонтъ экскаваторовъ и паровозовъ.	0,021	1,75	1,9
Ремонтъ вагоновъ	0,035	3,0	3,2
ИТОГО	1,097	92,3	100

Согласно приводимой таблицѣ, затрата на одну кубическую сажень вскрытыхъ и отвезенныхъ на отвалъ торфовъ составила 1,097 поденщины и 0,0128 куб. саж. дровъ. На цифры эти отнюдь не слѣдуетъ смотрѣть, какъ на типичныя или обязательныя при экскаваторныхъ работахъ, какъ это мы увидимъ ниже, при разсмотрѣніи описанной постановки съ технической стороны. Теперь же достаточно указать на то, что даже не измѣняя ни въ чемъ принятыхъ способовъ работы, только путемъ пріобрѣтенія одного запасного паровоза (пятого) и достаточнаго количества вагоновъ, возможно было бы при томъ же наличномъ составѣ рабочихъ довести среднюю выработку экскаватора до 110 кубовъ, и однимъ этимъ сократить расходъ поденщинъ на кубъ до 0,84.

Но даже если смотрѣть на стоимость куба, даваемую вышеприведенной таблицей, какъ на нормальную среднюю для экскаваторныхъ работъ, оставивъ въ сторонѣ то, что цифры эти являются результатомъ перваго въ Россіи случая примѣненія многочерпачныхъ экскаваторовъ къ золото-промышленности, то все-таки полученныя данныя представляютъ значительный прогрессъ по сравненію съ ручными работами. Приводимая сравнительная таблица показываетъ, что экскаваторы по сравненію съ

ручными работами той же производительности въ смѣну сократили стоимость кубической сажени торфовъ на 29%, уменьшили число задолживаемыхъ рабочихъ на 15,6% и совершенно устранили съ горныхъ работъ лошадей.

	При ручныхъ работахъ.		При работъ экскаваторомъ.		Экономія въ ‰‰‰.
	Количество.	На сумму ¹⁾ .	Количество.	На сумму.	
Расходъ на 1 куб. сажень торфовъ:					
Людей	1,3	3,42	1,097	3,06	—
Лошадей	0,4	1,25	—	—	—
Дровъ (куб. саж.).	—	—	0,0128	0,27	—
ИТОГО.	—	4,67	—	3,33	29
Общее задолженіе въ смѣну:					
Людей	109,2	—	92,3	—	15,6
Лошадей	42	—	—	—	100

Добыча песковъ экскаваторами по существу представляетъ много сходнаго съ описанной уже вскрышей торфовъ. Поэтому я ограничусь только указаніемъ на тѣ главныя черты, которыя составляютъ ея исключительную особенность.

При добычѣ песковъ, образующійся по краю откоса валъ, состоя изъ сланцеваго ребровика съ примазкой, оказывался значительно плотнѣе, чѣмъ на торфахъ, и потому на уборку его приходилось задолжать значительно больше рабочихъ, иногда даже до 8 человѣкъ въ смѣну, такъ что настоятельность устройства особаго механизма у экскаватора для отбрасыванія вала здѣсь была еще очевиднѣе.

Нагрузка песковъ въ вагоны не представляла никакихъ отличій.

Подготовка разрѣза была значительно проще и состояла въ уборкѣ получавшихся на поверхности песковъ отъ работы торфоваго экскаватора гребней, которые откидывались рабочими на торфовой откосъ, гдѣ ихъ и убирали черпаки торфоваго экскаватора.

Передвижка путей въ разрѣзѣ оказывалась легче, чѣмъ на торфахъ. Покрывающій пески слой знаковыхъ ²⁾ торфовъ, состоявшій изъ мало-связныхъ рѣчниковъ, представлялъ идеальную поверхность для укладки

¹⁾ Расцѣпка поденщины по восточно-сибирской пріисковой нормѣ.

²⁾ Знаковые торфа съ содержаніемъ свыше 4 доль золота на 100 пудовъ песковъ оставались вмѣстѣ съ песками и шли въ промывку, такъ какъ получавшееся съ нихъ золото начинало уже окупать стоимость вскрыши.

путей. Поэтому путь экскаватора клался безъ подкладокъ прямо на поверхность песковъ и только подъ внутренній, обращенный къ выемкѣ рельсъ подкладывались тонкіе прогоны изъ экскаваторныхъ шпаль, которыя придавали ему нужное повышеніе надъ наружнымъ рельсомъ.

Пробы брались во-первыхъ, бортовые, по всей ширинѣ откоса, чтобы судить о содержаніи пласта и во-вторыхъ, почвенныя, посредствомъ гезенковъ, чтобы не оставить золота внизу или, наоборотъ, не забирать пустоты. Чтобы почва не была покрыта водой, которая мѣшаетъ брать пробы, при второмъ проходѣ экскаватора по пескамъ, т. е. послѣ первой передвижки заставляли экскаваторъ прихватить 2—3 четверти плотика (почвы). Такимъ образомъ получалась канава (*a* фиг. 101), въ которую и собиралась вода. Первоначальная канава, проходимаая экскаваторомъ (*b*), не годилась для этого, такъ какъ ее заваливало скоро осыпью съ борта.

Отвозка. Расположеніе рельсовыхъ путей на пескахъ указано въ планѣ на фиг. 102. Здѣсь *ABCD*—площадь обнаженныхъ песковъ со снятыми торфами, *EFGH*—площадь добытыхъ уже песковъ, *AC*—откосъ торфяного экскаватора, продолжающаго вскрышку, *EG*—откосъ пескового экскаватора, *BD*—бортъ разрѣза, *AB*—нижняя (по теченію) грань разрѣза и *CD*—верхняя грань. Между *AB* и нижнимъ концомъ песковой выемки *EF* былъ оставленъ цѣликъ песковъ шириною въ 8 саж. для прохода песковыхъ вагоновъ къ началу (*kl*) пескового подъема *N*, ведущаго съ поверхности песковъ на промывальную машину *M* къ свалочному люку *O*. *PR*—капитальная водоотводная канава. *iK*—рельсовый путь пескового экскаватора *L*, *kin*—рельсовый путь для отвозки груженыхъ поѣздовъ къ машинѣ, *lze* путь для порожнихъ поѣздовъ, возвращавшихся въ разрѣзъ съ машины: *ab*, *cd*, *ef*—короткія соединительныя вѣтки между грузовымъ и холостымъ путями съ перекидными стрѣлками, *b'z*—соединительная вѣтка, выходившая на поверхность торфовъ. По этой вѣткѣ паровозы во время остановокъ въ работѣ уходили изъ разрѣза въ депо.

Движеніе поѣздовъ происходило слѣдующимъ образомъ. Паровозъ, идя въ головѣ порожняго поѣзда (*I*, фиг. 103) подходилъ къ экскаватору *Z*, гдѣ кончалъ нагружаться другой поѣздъ (*II*). Отцѣпивъ свой порожній и прицѣпивъ груженный составъ, паровозъ толкалъ его (*III*) къ песковому подъему и заходилъ за стрѣлку *a*. Здѣсь онъ оставлялъ поѣздъ (*IV*), а самъ по вѣткѣ *ab* (*IV'*) подходилъ къ спущенному съ машины опорожненному поѣзду (*V*), прицѣплялъ его, толкалъ по холостому пути (*VI*) и по вѣткѣ *cd*, если экскаваторъ работалъ между *a* и *d*, или по вѣткѣ *ef*, если экскаваторъ стоялъ между *d* и *f*, переводилъ поѣздъ на грузовой путь опять въ положеніе *I* или *I'*. Такимъ образомъ здѣсь такъ же, какъ и на торфахъ, движеніе совершалось по замкнутой кривой въ одномъ и томъ же порядкѣ, но въ обратномъ направленіи, а именно: внизъ по грузовой линіи и вверхъ по холостой.

Вѣтка *ab* служила исключительно для паровозовъ. Вѣтка *cd* раздѣ-

ляла разрѣзъ по длинѣ на двѣ половины и сокращала въ два раза пробѣгъ паровозовъ, когда экскаваторъ работалъ въ нижней половинѣ разрѣза. Въмѣсто одной вѣтки *cd* можно было сдѣлать 2 или 3 и разбить ими разрѣзъ на 3—4 части и еще болѣе уменьшить пробѣгъ паровозовъ. Длина всего „круга“, т. е. максимальный пробѣгъ паровозовъ составлялъ всего 1.250 саж. Такъ какъ грузовое движеніе совершалось внизъ по паденію долины и кромѣ того подъемъ песковъ производился не паровозами, какъ на торфахъ, а особой машиной, то составъ поѣздовъ при паровозахъ той же силы можно было бы довести до 40 вагоновъ, такъ что будь только у Компаніи вагоны, то даже одинъ паровозъ свободно могъ бы удовлетворить всей потребности въ отвозкѣ. Въ дѣйствительности же на пескахъ работало два паровоза и 4 поѣзда по 15 вагоновъ.

Задолжавшійся на отвозку народъ распредѣлялся такъ: на двухъ паровозахъ—2 машиниста и 2 кочегара, 2 подростка-стрѣлочника, 3 дорожника на ремонтъ дороги, 1 смазчикъ вагоновъ, 2 подкатчика, которые изъ спускавшихся съ машины опорожненныхъ вагоновъ составляли поѣзда и 1 сцѣпщикъ, который сцѣплялъ вагоны. Всего такимъ образомъ задолжалось 13 человекъ.

Подъемъ песковъ на машину производился отъ особаго локобиля съ помощью нижняго каната. Подведенный паровозомъ поѣздъ расцѣплялся по два вагона и эти пары вагоновъ подкатывались къ началу подъема. Здѣсь подцѣпщики поддѣвали къ нимъ канатъ, который втаскивалъ вагоны на машину. На полкѣ рабочій отцѣплялъ вагоны и они по уклону подкатывались къ люку, причемъ задній вагонъ оставался у люка и здѣсь сваливался, а передній по стрѣлкѣ (*m*, фиг. 101) переходилъ на другую сторону люка и сваливался съ этой стороны. Опорожненные вагоны отходили къ началу спуска (*n*) и съ помощью каната съ насаженными баклушками спускались съ машины. Не доходя до конца, вагоны сходили съ баклушекъ и по уклону отбѣгали за стрѣлку *b* холостого пути.

Свалка производилась вручную артелью изъ 10 рабочихъ, которые располагались по 5 съ каждой стороны люка. Сваливаемая съ люка порода раздѣлялась при паденіи на двѣ части, которыя по скату направлялись каждая въ свою бочку для промывки.

Ремонтъ пути, благодаря плотности грунта, не требовалъ задолженія особыхъ рабочихъ.

Ремонтъ экскаваторовъ, паровозовъ и вагоновъ не отличался ничѣмъ отъ такого же ремонта на торфахъ.

Промывка песковъ производилась на двухбочечной машинѣ съ канатнымъ галечнымъ подъемомъ, получавшимъ движеніе отъ 20-сильнаго локобиля Маршала.

Приводимая таблица даетъ расходъ поденщинъ на добычу и промывку песковъ, считая производительность песковаго экскаватора въ смѣну равной только 60 куб. саж.

	Количество поденщинъ.		
	На 1 кубъ.	На 1 смѣну.	Въ ‰.
I. Добыча и отвозка песковъ.			
Добыча	0,135	8,5	12,7
Нагрузка	0,135	8,0	12
Подготовка разръза	0,050	3,0	4,5
Передвижка разръза	0,097	5,75	8,6
Промывка пробъ	0,033	2,0	3
Отвозка	0,218	10,0	14,9
Подъемъ на машину и спускъ	0,183	14	20,8
Свалка	0,176	10,5	15,6
Ремонтъ экскаваторовъ и паровозовъ	0,021	1,25	1,9
Ремонтъ вагоновъ	0,067	4,0	6,9
И т о г о	1,115	67,00	100
II. Промывка песковъ.			
Промывка	0,342	20,5	54
Отвозка гальки	0,225	13,5	35,5
Ремонтъ вагоновъ	0,067	4,0	10,5
И т о г о	0,635	38,0	100
В с е г о	1,75	105,0	—

Расходъ дровъ былъ при этомъ слѣдующій:

	Въ смѣну.		На 1 куб. саж. песковъ.	
	Количество (куб. саж.).	На сумму (руб.).	Количество (куб. саж.).	На сумму (коп.).
На добычу песковъ	0,3125	6,25	0,00521	10,4
„ отвозку песковъ	0,4370	9,61	0,00728	16,0
„ подъемъ песковъ на машину	0,4375	8,75	0,00729	14,6
Итого	1,1870	24,61	0,01978	41,0
На промывку	0,625	12,50	0,0104	20,8
В с е г о	1,812	37,11	0,03018	61,8

Такимъ образомъ на одну куб. сажень добытыхъ и промытыхъ песковъ затрачивалось 1,75 поденщины и 0,03018 куб. саж. дровъ. Сравнивая этотъ результатъ съ результатами ручныхъ работъ получаемъ, что примѣненіе экскаваторовъ на пескахъ дало удешевленіе стоимости куба на 41,7%, сократило число рабочихъ на 32,7% и сдѣлало ненужными лошадей.

	При ручныхъ работахъ.		При работѣ экскаваторомъ.		Экономія въ %.
	Количество.	На сумму (руб.).	Количество.	На сумму (руб.).	
Расходъ на 1 кубъ песковъ:					
людей	2,6	6,84	1,75	4,67	—
лошадей	0,8	2,00	0,0	0,0	—
дровъ	0,0104	0,20	0,0302	0,61	—
<hr/>					
Итого	—	9,04	—	5,29	41,7
Общее задолженіе въ смѣну:					
людей	156	—	105	—	32,7
лошадей	48	—	0,0	—	100,0

Такимъ образомъ, результаты введенія экскаваторовъ оказались несомнѣнно очень благопріятными.

Разсмотримъ теперь, насколько сдѣланная установка соответствовала тѣмъ принципамъ, которые нами были положены выше въ основу работъ этого рода.

Прежде всего остановимся на типѣ экскаваторовъ. Помимо мелочныхъ недостатковъ, которые были нами описаны раньше, главнымъ недостаткомъ экскаватора являлась его прямая цѣльная рама, которая обуславливала малую величину передвижки и образованіе вала по краю выемки. Съ этой точки зрѣнія колѣнчатая рама съ горизонтально опускающейся концевой частью, подобно указанной на фиг. 7, являлась бы несомнѣнно гораздо болѣе предпочтительной и примѣненіе ея въ данномъ случаѣ позволило бы сократить болѣе чѣмъ въ 2,5 раза расходы на передвижку и упразднило бы расходы на уборку вала.

Недостатки принятыхъ вагоновъ были подробно уже указаны. Замѣна ихъ другими вагонами, размѣры которыхъ были бы согласованы съ производительностью экскаватора, сдѣлала бы расходъ на загрузку абсолютно излишнимъ, такъ какъ экскаваторъ наполнялъ бы поѣздъ, стоящій неподвижно.

Какъ видно изъ описанія, система отвозки была принята на торфахъ односторонняя, круговая, съ естественнымъ отваломъ. Какъ слѣдствіе

этого, явилась необходимость направлѣнія движенія груженыхъ поѣздовъ вверхъ по разрѣзу, а отсюда—малая емкость поѣздовъ и большое число сравнительно сильныхъ паровозовъ; кромѣ того, малая высота отвала вызвала необходимость на немъ частыхъ передвижекъ и необходимость прокладки по всему отвалу особаго пути для паровозовъ. Совершенно не то было бы при устройствѣ искусственнаго отвала, съ отдѣльнымъ специальнымъ для него подъемомъ отъ особаго двигателя. Въ этомъ случаѣ направление движенія груженыхъ поѣздовъ было бы самое выгодное, а именно внизъ по долинь. Тотъ же паровозъ въ 35 силъ могъ бы свободно вести поѣздъ—по даннымъ приведенной выше таблицы—вѣсомъ около 9.500 пудовъ, т. е. въ 4 раза больше и емкостью въ 60 куб. метровъ. Принимая вѣсъ порожняго состава поѣзда въ 0,45 вѣса нагрузки, т. е. около 3.000 пудовъ, найдемъ изъ той же таблицы, что паровозъ можетъ свободно вести порожній поѣздъ при возвращеніи съ отвала къ верхнему концу разрѣза по подъему въ 1%, а таковъ и есть подъемъ долины. Конечно, при желаніи, выведя конецъ спуска съ отвала на склонъ боковаго увала долины, можно было бы даже сдѣлать и этотъ обратный путь съ уклономъ, но въ данномъ случаѣ это являлось бы излишнимъ. Работы на приискахъ показали, что экскаваторъ свободно нагружалъ поѣздъ въ 1,5 куб. саж. емкостью въ теченіе 5—5½ минутъ. Такимъ образомъ продолжительность нагрузки поѣзда въ 6 куб. саж. была бы 22 минуты, а, кладя 2 минуты на смѣну груженаго поѣзда порожнимъ—24 минуты. Въ одинъ часъ экскаваторъ успѣвалъ бы нагрузить 2½ поѣзда и производительность его была бы 15 куб. саж. въ часъ. Это увеличеніе произошло бы насчетъ уменьшенія потери времени на смѣну подъ экскаваторомъ поѣздовъ. При принятой емкости поѣзда въ 1,5 куб. саж. послѣ каждыхъ 5½ минутъ работы по нагрузкѣ, экскаваторъ на 2 минуты долженъ былъ приостанавливать работу для уборки груженаго поѣзда и постановки порожняго, слѣдовательно, потеря въ часъ только по этой одной причинѣ составляла $\frac{60}{2 + 5\frac{1}{2}} \times 2 = 16$ минутъ, тогда какъ здѣсь она составляла бы всего $2\frac{1}{2} \times 2 = 5$ минутъ.

Обратный путь для порожнихъ поѣздовъ могъ бы быть проложенъ въ долинь, не заходя на уваль, и поэтому онъ былъ бы короче и вся длина круга, не считая, конечно, отвала съ его подъемомъ и спускомъ, куда паровозы не заходятъ, была бы не больше 1.600 саженой. Среднюю скорость паровоза примемъ ту, какой она оказалась въ дѣйствительности, т. е. 6,28 версты, хотя здѣсь она была бы нѣсколько больше, такъ какъ обратный путь съ отвала является постояннымъ и можетъ быть проложенъ прочнѣе, а слѣдовательно, допустить и болѣшую скорость. Согласно введенной нами формулѣ, число паровозовъ для доставки

$$N' = \frac{S}{vt}.$$

Въ данномъ случаѣ S равнялось бы 1.600 саж.

$$\begin{array}{rcl} v & » & \frac{6,18.500}{60} = 51,5 \text{ саж.} \\ t & » & \text{» } 24 \text{ мин.} \end{array}$$

Слѣдовательно, $N' = \frac{1.600}{24.51,5} = 1,3$. Округляя это число, получимъ, что

для отвозки съ избыткомъ хватить 2 паровозовъ. Каждый изъ нихъ долженъ пробѣжать кругъ въ 48 минутъ; въ дѣйствительности же ему потребуется на это только

$\frac{1.600}{51,5} = 31$ минута. Поэтому всякаго рода случай-

ныя задержки на его пути нисколько не грозятъ остановкой непрерывности работы экскаватора. Схема расположенія отвозочныхъ путей будетъ въ этомъ случаѣ слѣдующая (фиг. 104): $DEGH$ —проектъ выемки, AB —экскаваторный путь, ae —грузовой путь съ движеніемъ по стрѣлкѣ, bb' —начало подъема на отвалъ C . Приведя сюда груженный поѣздъ, идя въ хвостѣ его, паровозъ по соединительному пути bc переходитъ на холостой путь cd , становится въ хвостѣ ожидающихъ его порожнихъ вагоновъ и толкаетъ ихъ за стрѣлку d , а оттуда уже въ головѣ поѣзда подводитъ его къ экскаватору на путь ea . Если мы соединимъ дополнительно грузовой путь ae съ холостымъ cd вѣткой $d'e'$, то длина круга, пока экскаваторъ будетъ работать между A и A' будетъ сокращена. Расположивъ стрѣлки d' и e' такимъ образомъ, чтобы длина круга равнялась 1.100 саж. полу-

чимъ, что паровозъ будетъ пробѣгать кругъ въ $\frac{1.100}{51,5} = 21$ минуту, т. е.

одного паровоза будетъ вполне достаточно для отвозки, пока работа идетъ на участкѣ AA' ; и только когда экскаваторъ будетъ работать на участкѣ $A'B$ —понадобится и второй паровозъ. Благодаря этому, никакого запаснаго 3-го паровоза не понадобится, такъ какъ за время работы на участкѣ AA' каждый паровозъ по очереди можетъ быть вполне отремонтированъ.

Мы предполагали, что паровозы будутъ той-же силы, т. е. въ 35 лошадиныхъ силъ, причемъ оказалось, что двухъ такихъ паровозовъ съ избыткомъ достаточно для отвозки. Опредѣлимъ, дѣйствительно-ли въ данномъ случаѣ нужны паровозы именно такой силы. При средней скорости, считая и остановки въ 6,18 версты въ часъ, паровозъ любой силы можетъ сдѣлать кругъ въ 31 минуту. Вычтемъ отсюда 2 минуты остановки у экскаватора для смѣны поѣздовъ, когда экскаваторъ прекращаетъ работу. Въ остальные 29 минутъ, пока паровозъ идетъ по кругу,

экскаваторъ успѣетъ нагрузить $\frac{29}{5,5} \times 1,5$, или приблизительно около

8 куб. саж. Такимъ образомъ, если бы мы взяли поѣздъ емкостью въ 8 куб. саж и соотвѣтствующей силы паровозъ, то одного паровоза хватило бы на отвозку. Полный вѣсъ всего такого поѣзда былъ бы около

11.000 пудовъ и сила паровоза около 42 лошадей. Но такъ какъ этотъ одинъ паровозъ долженъ былъ бы все время работать, то на случай неисправности его, пришлось бы имѣть второй запасный паровозъ той же силы. Выгода вся ограничилась бы тѣмъ, что сократилось бы число при-слуги на 1 машиниста и кочегара и производительность экскаватора увеличилась бы въ часъ до 15 кубовъ. Но съ другой стороны, затрата на покупку паровозовъ была бы больше и вслѣдствіе большей тяжести паровозовъ вагонный путь пришлось бы дѣлать прочнѣе, т. е. класть болѣе тяжелые, а, слѣдовательно, и дорогіе рельсы.

Если бы вмѣсто одного мы взяли два паровоза, то паровозы подходили бы къ экскаватору черезъ $\frac{31}{2} = 15,5$ минутъ. Изъ нихъ на смѣну поѣздовъ уходило бы 2 минуты, а въ остальные 13,5 минутъ экскаваторъ успѣлъ бы нагрузить $\frac{13,5}{5,5} \times 1,5 = 3,7$ куб. саж., т. е. подалъ бы въ часъ $\frac{60}{15,5} \times 3,7 = 143$ куб. саж. Полный вѣсъ поѣзда емкостью въ 3,7 куб. саж. былъ бы 5.365 пудовъ и потребная сила паровоза около 18 лошадей. Такимъ образомъ, вмѣсто двухъ 35-сильныхъ паровозовъ, какъ мы только что говорили, слѣдовало бы взять два паровоза всего по 18 силъ. При этомъ, если бы путемъ соединительной вѣтки $d'e'$ (фиг. 104) сократить длину разрѣза до 800 сажень, то пока экскаваторъ работалъ бы участокъ AA' , достаточно было бы одного паровоза, а другой могъ бы въ это время ремонтироваться и запаснаго паровоза не потребовалось бы. Преимущество этихъ паровозовъ по 18 силъ передъ 35-сильными, помимо меньшей ихъ стоимости, а равно и уменьшенія стоимости пути, было бы еще въ томъ, что число потребныхъ вагоновъ тоже соответственно уменьшилось бы. Легко видѣть, что въ обоихъ случаяхъ число поѣздовъ было бы одинаково, но такъ какъ во второмъ емкость поѣздовъ была бы меньше въ $\frac{6}{3,7} = 1,62$ раза, то и число вагоновъ было бы во столько же разъ меньше.

Эти выводы мы получили въ предположеніи, что способъ отвозки примѣнялся бы тотъ-же, т. е. односторонній, сопряженный всегда, какъ было указано, съ потерей времени на остановку экскаватора для пропуску подъ нимъ поѣздовъ. Благодаря этому, вмѣсто полной производительности экскаватора, которую онъ могъ бы развить при непрерывной работѣ, а именно $\frac{60}{5,5} \times 1,5 = 164$ куб. саж., производительность его выражалась бы всего въ 143 куба. Потеря эта настолько значительна, что необходимо изслѣдовать, не было ли бы выгоднѣе примѣнить для отвозки двухстороннюю систему вмѣсто односторонней. При этомъ необходимо принять во вниманіе, что по мѣстнымъ условіямъ путь для порож-

нихъ вагоновъ, съ отвала къ верхнему концу разрѣза, возможно было бы устроить по горизонтали.

Выше, въ главѣ объ отвозкѣ, мы указывали, что при двухсторонней системѣ отвозка груженныхъ поѣздовъ и подвозка порожнихъ вагоновъ представляютъ собою двѣ отдѣльныя операціи, допускающія примѣненіе разной силы паровозовъ и неодинаковаго состава поѣздовъ.—Подсчитаемъ ту и другую.

Для опредѣленія числа паровозовъ для отвозки груженныхъ поѣздовъ изъ-подъ экскаватора въ предположеніи, что паровозы не должны проходить по отвалу, нами была выведена формула:

$$N'_1 = \frac{1}{t} (l + m) \left(\frac{1}{v} + \frac{1}{v_1} \right).$$

Здѣсь t —время нагрузки поѣзда экскаваторомъ,

l —длина разрѣза 620 саж.,

m —длина вѣтки отъ разрѣза къ началу подъема 100 саж.,

v —скорость паровоза съ поѣздомъ,

v_1 —скорость паровоза безъ поѣзда.

При односторонней системѣ отвозки, мы принимали v —вслѣдствіе многочисленныхъ остановокъ при движеніи по круговому пути—въ 51,5 саж. въ минуту (6,18 версты въ часъ). Въ данномъ же случаѣ она можетъ быть принята больше, а именно, около 66,6 саж. въ минуту (8 верстъ въ часъ), такъ какъ паровозъ нигдѣ не долженъ дожидаться и останавливаться на своемъ пути отъ экскаватора всего одинъ разъ. Точно такъ же и v_1 —скорость одного паровоза можетъ быть принята въ 100 саж. въ минуту (12 верстъ въ часъ).

Такъ какъ при двухсторонней отвозкѣ употребленіе одного паровоза съ каждой стороны экскаватора является наиболѣе простымъ, то примемъ, что $N'_1 = 1$ и опредѣлимъ изъ формулы величину t :

$$t = (l + m) \left(\frac{1}{v} + \frac{1}{v_1} \right)$$

$$t = (620 + 100) \left(\frac{1}{66,6} + \frac{1}{100} \right) = 18 \text{ мин.}$$

За это время экскаваторъ подастъ $\frac{18}{5,5} \times 1,5 = 4,9$ куб. саж. Чтобы отвезти поѣздъ съ такимъ грузомъ, что, считая и вѣсь поѣзда, составитъ въ общемъ около 7.000 пудовъ, достаточно имѣть паровозъ въ 20 силъ. Такимъ образомъ, одинъ подобный паровозъ въ состояніи обслужить экскаваторъ при наибольшемъ его отдаленіи отъ начала подъема.

Число паровозовъ (N'_{II}) для подвозки пустыхъ вагоновъ къ экскаватору опредѣляется по формулѣ:

$$N'_{II} = \frac{1}{t} (l + n) \left(\frac{1}{v} + \frac{1}{v_1} \right).$$

Здѣсь n —обозначаетъ разстояніе отъ верхняго конца разрѣза до спуска съ отвала. Полная длина круга, не считая отвала, т. е. $s = l + m + n$, составляетъ 1.620 саж. Но $l = 620$ саж. и $n = 100$, слѣдовательно, отсюда $m = 900$ саж.

Такимъ образомъ, наибольшій пробѣгъ паровоза для груженыхъ поѣздовъ будетъ (въ одну сторону)

$$l + n = 1.520 \text{ саж.}$$

При условіи, что паровозъ и здѣсь долженъ быть одинъ, т. е. $N'_{II} = 1$ и что для v и v_1 взяты указанные выше величины,

$$t = (l + n) \left(\frac{1}{v} + \frac{1}{v_1} \right),$$

$$t = 1.520 \left(\frac{1}{66,6} + \frac{1}{100} \right) = 38 \text{ мин.},$$

т. е. паровозъ будетъ успѣвать подходить къ экскаватору черезъ каждыя 38 минутъ. За это время экскаваторъ подастъ $\frac{38}{5,5} \times 1,5 = \text{около } 14 \text{ к. с.}$

Слѣдовательно, паровозъ каждыя 38 минутъ долженъ подвезти къ экскаватору поѣздъ порожнихъ вагоновъ емкостью на 14 куб. саж., т. е. вѣсомъ около 7.000 пудовъ. Другими словами, здѣсь будетъ достаточенъ одинъ паровозъ такой же силы—20 лошадей, какъ и на отвозкѣ груженыхъ вагоновъ.

Слѣдуетъ замѣтить, что пробѣгъ этого паровоза возможно было бы значительно сократить, какъ на это было указано выше. Дѣйствительно, соединимъ путь ae (фиг. 104) съ отвозочнымъ путемъ cd —вѣткой $e''d''$, расположенной такъ, чтобы длина пути $d''e''a$ равнялась длинѣ $d'dee''$. Тогда максимальный пробѣгъ паровоза будетъ не $cdea$, а меньше на длину ae'' , т. е. не менѣе, чѣмъ на $\frac{2}{3}$ длины разрѣза, или въ данномъ случаѣ на 420 саж. Такимъ образомъ, вмѣсто 1.520 саж. онъ будетъ всего 1.100 саж., а, слѣдовательно, и t будетъ равно:

$$t = 1.100 \left(\frac{1}{66,6} + \frac{1}{100} \right) = 27,5 \text{ мин.}$$

При этомъ условіи и емкость порожняго поѣзда должна быть всего $\frac{27,5}{5,5} \times 1,5 = 7,5$ куб. саж. и вѣсъ его—около 3.000 пудовъ и паровозъ всего въ 10 лош. силъ удовлетворилъ бы потребности въ отвозкѣ.

Такимъ образомъ, устройство искусственнаго отвала дало бы возможность сократить вдвое число паровозовъ, взять самые паровозы меньшей силы, сократить число вагоновъ и увеличить подачу того-же экскаватора до 14,3 куб. саж. въ часъ при односторонней системѣ отвозки и даже довести ее до предѣла—16,4 куб. саж. въ часъ при двухсторонней системѣ отвозки.

Вмѣстѣ съ тѣмъ большая высота отвала облегчила бы свалку, давъ возможность довести производительность свальщика минимумъ до 7,5 куб. саж. въ смѣну. Но зато съ другой стороны потребовалось бы на подъемѣ, при условіи нижней цѣпи или верхняго каната: одинъ отцѣпщикъ, который отцѣплялъ бы вагоны поѣзда, два подкатчика, которые подкатывали бы ихъ къ началу подъема, потомъ машинистъ съ кочегаромъ и подкатчикомъ дровъ при подъемной машинѣ и затѣмъ на спускѣ съ отвала: одинъ наверху—у тормазы, спускающаго вагоны и внизу 2 откатчика и 1 сцѣпщикъ для сборки вагоновъ въ поѣзда. На свалкѣ задолжалось бы 2 нарядчика, 20 свальщиковъ и 6 проводниковъ и на передвижкѣ путей на отвалѣ 1 нарядчикъ и 6 чернорабочихъ.

Такимъ образомъ, если бы работы были поставлены на основаніи принятыхъ принциповъ, то число задолжаемыхъ поденщинъ при двухсторонней системѣ отвозки и производительности экскаватора въ 160 куб. саж. въ смѣну, выразилось бы слѣдующимъ образомъ:

	Количество поденщинъ.		
	На 1 куб. саж.	На 1 смѣну.	Въ ‰.
Добыча	0,033	5,5	6,2
Нагрузка	0,016	2,5	2,8
Подготовка разръза	0,031	5	5,6
Передвижка въ разръзѣ	0,083	13	14,5
Промывка пробъ	0,012	2	2,2
Отвозка	0,083	13,5	15,1
Подъемъ и спускъ съ отвала	0,065	10	11,2
Свалка	0,138	22	24,6
Передвижка отвала	0,041	6,5	7,3
Ремонтъ пути	0,028	4,5	5,0
Ремонтъ экскаваторовъ и паровозовъ	0,012	2	2,2
Ремонтъ вагоновъ	0,018	3	3,3
ИТОГО	0,560	89,5	100

Эта сравнительная таблица показываетъ, что, благодаря указаннымъ мѣрамъ, расходъ поденщинъ на кубъ упалъ бы съ 1,097 до 0,560, т. е. сократился бы почти вдвое. Но и эта величина—0,560 поденщины не является предѣломъ и путемъ введенія самоопоражнивающихся вагоновъ можетъ быть еще понижена.

Что касается добычи песковъ, то здѣсь кромѣ устраненія расхода на нагрузку вагоновъ, а именно 4 подкатчиковъ и 1 сдѣлщика, можно было бы, оставляя даже тотъ же экскаваторъ:

- 1) сократить число паровозовъ, оставивъ всего одинъ;
- 2) путемъ введенія цѣпного подъема, сдѣлать лишними 2 подцѣпщиковъ и одного отцѣпщика на подъемѣ;
- 3) посредствомъ устройства на полкѣ машины опрокидывателей, дѣйствующихъ отъ имѣющагося при машинѣ локомотива, совершенно упразднить свальщиковъ
- и 4) введя для гальки самоопоражнивающіеся вагоны, сдѣлать свальщиковъ лишними и на галечномъ отвалѣ.

Благодаря этимъ измѣненіямъ расходъ на добычу и отвозку и свалку песковъ выразился бы такимъ образомъ:

	Количество поденщинъ.		
	На 1 куб. саж.	На 1 смѣну.	Въ %.
I. Добыча и отвозка песковъ:			
Добыча	0,142	8,5	16,8
Нагрузка	0,042	2,5	5,0
Подготовка разръза	0,050	3,0	5,9
Передвижка въ разръзѣ	0,096	5,75	11,4
Промывка пробъ	0,033	2,0	4,0
Отвозка	0,133	8	15,8
Подъемъ на машину	0,183	11	21,8
Свалка	0,075	4,5	8,9
Ремонтъ экскаваторовъ и паровозовъ	0,021	1,25	2,5
Ремонтъ вагоновъ	0,060	4	7,9
И т о г о	0,841	50,5	100
II. Промывка песковъ:			
Промывка	0,342	20,5	64
Отвозка и свалка гальки	0,125	7,5	23,5
Ремонтъ вагоновъ	0,067	4,0	12,5
И т о г о	0,534	32	100
В с е г о	1,375	82,5	—

Такимъ образомъ, расходъ поденщинъ на добычу и промывку одной куб. сажени песковъ можно было бы сократить съ 1,75 до 1,375 поденщины.

Изъ всего изложеннаго слѣдуетъ, что даже въ случаѣ чрезвычайно длинныхъ разрѣзовъ, рассчитанныхъ на вѣчную мерзлоту, экскаваторныя работы, рационально поставленныя, какъ по своей производительности, такъ и по дешевизнѣ выемки, далеко превосходятъ обыденные способы производства выемки ручнымъ и коннымъ трудомъ.

Потребная для постановки экскаваторныхъ работъ сумма, какъ ни значительна сама по себѣ, тѣмъ не менѣе быстро будетъ окуплена уже въ первые годы работы. Дѣйствительно, обращаясь къ примѣру Компаніи, мы видимъ, что при ручныхъ работахъ той же интенсивности потребовалось бы на приискѣ имѣть 90 лошадей въ смѣну, не считая запасныхъ, т. е. 180 лошадей при ночныхъ и дневныхъ работахъ. Считая на каждого коня только 360 пуд. въ годъ корма, получимъ, что для всѣхъ 180 лошадей потребовалось бы въ годъ провезти на прииски 64.800 пудовъ груза. При цѣнѣ провоза въ 80 коп. за пудъ это составитъ сбереженіе въ годъ на одной только перевозкѣ грузовъ 51.840 рублей. Кромѣ того, экскаваторъ, какъ и всякая машина, ѣстъ только тогда, когда работаетъ, и уже въ этомъ отношеніи представляетъ совершенную противоположность ручному и конному труду. Пользуясь послѣднимъ, управленіе приисками имѣетъ постоянно на рукахъ массу лошадей, нужныхъ для лѣтнихъ работъ, и съ окончаніемъ ихъ должно или держать лошадей безъ дѣла и кормить всю зиму, что оказывается слишкомъ дорогимъ, или изобрѣтать на мертвый зимній сезонъ, который притомъ въ 2,5—3 раза длиннѣе лѣтняго, разные паліативы, какъ позднюю вскрышу торфовъ, перевозку транспортовъ и т. п. работы, которыя въ сущности своей ничего кромѣ убытковъ не приносятъ. Далѣе максимальный срокъ службы коня на приискахъ 4—5 лѣтъ, между тѣмъ экскаваторъ и другія машины свободно могутъ работать при своевременномъ ремонтѣ 12—15 лѣтъ и болѣе, такъ что стоимость лошадей и всего коннаго не малаго инвентаря должна 2,5—3 раза погаситься полностью, пока экскаваторъ станетъ негоднымъ къ работѣ. Наконецъ, съ устраненіемъ лошадей уничтожается и весь тотъ обширный штатъ—завѣдующихъ коннымъ дворомъ, коноваловъ, конюховъ, конюховскихъ старость,—который тяжелымъ бременемъ ложится на ручныя работы. Такимъ образомъ уже изъ этихъ краткихъ указаній видно, что на ряду съ прямой экономіей, вызываемой удешевленіемъ стоимости куба, примѣненіе экскаваторовъ даетъ не меньше экономіи и въ косвенныхъ накладныхъ расходахъ, окупая этимъ съ излишкомъ первоначальную стоимость установки.

Сдѣланный Компаніей опытъ примѣненія экскаваторовъ къ разработкѣ золотыхъ россыпей, несмотря на указанные выше промахи, объясняемые

главнымъ образомъ новизною дѣла, уже въ первый годъ работы, какъ мы видѣли, показалъ полную пригодность экскаваторовъ для золотыхъ промысловъ и ихъ значительное экономическое преимущество передъ ручными работами. Въ связи съ этимъ доказанная этими же работами возможность работать экскаваторами мерзлоту такъ же успѣшно и дешево, какъ и талики, дѣлаетъ изъ экскаватора приборъ, который можетъ удовлетворить всѣмъ требованіямъ практики золотого дѣла. Обстоятельство это имѣетъ особую важность въ настоящее время, когда съ выработкой богатыхъ площадей и съ измѣненіемъ экономическихъ условій на промыслахъ, прежніе примитивные способы работы ручнымъ и коннымъ трудомъ оказываются несостоятельными, и во многихъ предпріятіяхъ переходъ къ рационально поставленнымъ машиннымъ работамъ задерживался до сихъ поръ лишь подысканіемъ соотвѣтствующаго типа приборовъ, равно пригодныхъ для таликовъ и для мерзлоты. Такимъ приборомъ и являются экскаваторы.

Но и помимо золотыхъ пріисковъ, опытъ Компаніи имѣетъ интересъ вообще для всѣхъ отраслей техники, гдѣ земляныя работы играютъ большую роль, интересъ тѣмъ болышій, что первая постановка была сдѣлана въ самыхъ тяжелыхъ условіяхъ—въ глухой, бездорожной восточно-сибирской тайгѣ, куда всѣ предметы должны были доставляться свыше, чѣмъ за 20.000 верстъ, причемъ доставка ихъ обошлась въ 60⁰/₀ ихъ стоимости.

ЗНАЧЕНІЕ ЭЛЕКТРОМЕТАЛЛУРГІИ ЖЕЛѢЗА.

Изъ заграничной поѣздки по электрометаллургическимъ заводамъ.

Горн. Инж. Н. С к а р е д о в а.

Когда какая-либо новая отрасль промышленности начинаетъ все болѣе и болѣе распространяться, то является желаніе спросить, чему обязана эта молодая отрасль своимъ распространеніемъ ¹⁾.

Всякій новый способъ можетъ найти промышленное примѣненіе и успѣшно конкурировать съ извѣстными уже старыми способами въ слѣдующихъ случаяхъ:

1) если новый способъ даетъ возможность получать новые продукты, которые при прежнихъ способахъ получить было невозможно, или позволяетъ утилизировать матеріалы, считавшіеся негодными при пользованіи прежними способами;

2) если, при одинаковой цѣнѣ, получается продуктъ высшаго качества;

и 3) если новый способъ позволяетъ понизить цѣну ходового продукта.

Пунктамъ первому и второму электрометаллургія желѣза удовлетворяетъ во всѣхъ случаяхъ, а третьему—при особыхъ условіяхъ.

Въ самомъ дѣлѣ:

1. Электрометаллургическимъ путемъ возможно получать такіе ферросплавы, которые до сихъ поръ получить было невозможно въ доменной печи, вагранкѣ или тиглѣ; такъ, напримѣръ, ферро-силицій, получаемый въ домнѣ, имѣетъ Si 10 % — 14%, ходовой же сортъ, получаемый изъ электрической печи, обыкновенно содержитъ 50 % Si , но получаютъ и съ 75 % Si .

Ферро-хромъ, полученный въ тигляхъ или вагранкѣ, содержитъ углерода около 6%, что препятствуетъ его примѣненію въ тѣхъ случаяхъ, когда требуется получить хромистую сталь съ малымъ содержаніемъ углерода.

¹⁾ О значительности же распространенія этой новой отрасли—въ данномъ случаѣ электрометаллургіи, можно судить хотя бы по тому, что въ капиталы электро-металлургическихъ обществъ во Франціи, Швейцаріи, Германіи и Швеціи вложено свыше 70 милліоновъ руб., причемъ курсовая стоимость акцій почти всѣхъ предпріятій вдвое выше номинальной.

По даннымъ самаго Элера при нагрузкѣ:

1.500 кило расходовалось 17—1.800 к. в. часовъ.

Въ продолженіи 6 часовъ:

Т. е. на 1 тонну будетъ $\frac{1.800}{1,5} = 1.200$ к. в. часовъ.

Печь работаетъ съ іюля 1908 года. Токъ берется отъ общей сѣти 2-фазный, 2.000 вольтъ, умформеромъ преобразуется въ 60 вольтъ, 40 періодовъ.

По даннымъ Элера срокъ службы:

Верхняго свода 8—14 дней.

Вертикальныхъ стѣнокъ . . 3—4 недѣли.

Подъ 60—80 плавокъ, т. е. отъ 2 мѣс. до 20 дней.

Верхніе электроды . . . 6—7 плавокъ.

Нижніе „ . . . около года.

Машина завода Эрликонъ, вольтъ 65—75, амперъ 4.620; 37,4 періодовъ—0,7 = cosφ.

Печь Стассано.

Печи Стассано находятся въ Боннѣ на фрезерной фабрикѣ Монкемеллера. Ихъ 2 однотоновыхъ, или, какъ говоритъ самъ Стассано, по 250 лош. силъ. Печи работаютъ по очереди, главнымъ образомъ для фасоннаго литья.

Въ Туринѣ на заводѣ „Forni Termoelettrici Stassano“ 2 печи по 1 тон., 2 печи по 5 тон. и 2 маленькихъ по 400 килогр. для опытовъ. Въ Туринскомъ арсеналѣ есть еще 2 печи по 200 лош. силъ, но я ихъ не видѣлъ.

У Стассано работаютъ лишь 1 тон. печи по очереди. Изготавливается фасонное литье для автомобилей и желѣзныхъ дорогъ.

По словамъ Стассано, для послѣднихъ цѣна литья 59 сан. за 1 кило, т. е. 3 р. 45 к. за 1 пудъ.

Подробно описывать эти печи не буду, замѣчу лишь что новая модель сдѣлана вращающейся около наклонной оси, для лучшаго перемѣшиванія металла. Это врядъ ли является улучшеніемъ и только усложняетъ устройство печи и удорожаетъ ее.

Печь вся изъ магнезитовыхъ кирпичей въ два слоя. Арматура желѣзная.

Электрическая энергія получается отъ общей сѣти, питающей городъ Туринъ. Станція расположена въ горахъ за 40 километровъ, на водяной силѣ. Токъ трехфазный, въ 21.500 вольтъ, трансформируется до 150 вольтъ. 1 к. в. часъ стоитъ 2,7 сант. Такъ какъ пользуются 3-хъ фазнымъ то-

комъ, то въ печи 3 электрода. Они проходятъ сквозь боковыя стѣнки печи и защищены отъ доступа къ нимъ наружнаго воздуха, благодаря чему не могутъ горѣть, хотя плотность тока 20 амп. на 1 кв. см., тогда какъ у Жиро и Геру—около 4 амп. на 1 кв. см.

Благодаря этому электроды у Стассано поразительно миниатюрны—ихъ діаметръ всего 9 см.—это особенно бросается въ глаза по сравненію съ такими отрубками бревенъ, какъ у Геру и Жиро. Ихъ малая величина, конечно, сильно облегчаетъ уходъ за ними. Смѣна электрода производится 5 минутъ.

Разогрѣваютъ печь дровами, а затѣмъ коксомъ. Заваливаютъ холодные обрѣзки понемногу; впрочемъ это будетъ видно изъ описанія хода плавки.

Въ Боннѣ я видѣлъ лишь конецъ плавки,—выпускъ и отливку въ опоки, такъ что всѣ данныя, относящіяся къ этой печи, почерпнуты со словъ г. Куче, завѣдующаго этимъ дѣломъ на фабрикѣ и изъ статьи Озанна.

Въ Туринѣ же я видѣлъ плавку почти съ самаго начала и до конца. Заводъ „Forni Termoelettrici Stassano“ помѣщается за городомъ. Мы туда поѣхали съ самимъ г. Стассано, 20 ноября 1908 года. Завалка началась въ 8¹/₂ часовъ утра и состояла изъ 1.000 клгр. обрѣзковъ.

Дальнѣйшій ходъ плавки таковъ:

10 ч. 30 м. Продолжали завалку, амперметръ 700—1.100.

Колебанія медленны и лишь во время завалки. По объясненію Стассано колебанія происходятъ отъ измѣненія температуры дуги и ея сопротивленія, такъ что когда печь закрыта, то все приходитъ въ норму—700 амп. Регулировка ручная.

10 ч. 55 м. Прерванъ токъ изъ центральной станціи и въ 11 ч. пущенъ вновь. Завалка продолжается; амп. 300—1.100.

11 ч. 10 м. Завалка окончена. Время завалки 2 ч. 40 м.

11 ч. 30 м. 1-й спускъ шлака—качали кочережкой въ ковшикъ; шлакъ жидкій.

11 ч. 35 м. Прекратили токъ во избѣжаніе сильныхъ колебаній, происходящихъ во время качанія шлака во всѣхъ дуговыхъ печахъ.

11 ч. 38 м. Пустили снова.

Амп. ¹⁾	I—	0	Амп.	I—	400—
„	II—	1.300	„	II—	900—1.000
„	III—	1.300	„	III—	900—1.000

Черезъ 2 минуты успокоилось, вошло въ норму—700 амп.

11 ч. 40 м. 10 клгр. карбида кальція для десульфурации.

12 ч. 2 м. Бѣлый дымъ (какъ у Геру) и яркое пламя выбивало изъ завалочнаго окна снизу. Сначала сильно, потомъ слабѣе съ легкими взрывами.

¹⁾ Такъ какъ токъ трехфазный, то и амперметры тоже 3.

12 ч. 10 м. Пламя прекратилось, легкій взрывъ и скоро опять все кончилось. Запахъ ацетилена. Далѣе никакого пламени.

12 ч. 45 м. Проба металла (ложкой, какъ въ мартеновской печи) слегка искрится. Пробу отлили въ брусокъ, замочили въ водѣ и сломали балдой. По излому оказалось 0,4—0,5 углерода, слишкомъ много. Надо около 0,20—0,25 углерода.

12 ч. 55 м. Бросили 7 кило руды (красный желѣзнякъ) понемногу ¹⁾. Бурная реакція и яркое пламя.

1 ч. 5 м. Взяли вторую пробу металла—мягка, но еще недостаточно. Дали еще немного руды.

1 ч. 10 м. 2 кило руды. Та-же реакція.

1 ч. 20 м. Взяли третью пробу. Хороша. Всѣ бруски бросили въ печь обратно.

1 ч. 30 м. 2-й спускъ шлака. Жидкій, потомъ отъ охлажденія густой.

1 ч. 38 м. Забросили SiC —1 $\frac{1}{2}$ кило.

1 ч. 41 м. Ферро-марганца 2 кило (подогрѣтъ на огнѣ) 65—70% *Мп*. Взяли пробу, такъ какъ она пучилась, то прибавили немного SiC съ *Al* въ ковшѣ, *Al* 1 кило.

1 ч. 46 м. Выпускъ. Металлъ спокойный безъ пламени. Отлили изъ печи въ большой ковшъ, до желта нагрѣтый, а оттуда по маленькимъ ручнымъ ковшикамъ и въ опоки.

Стассано говорилъ, что его печь не хороша на бумагѣ, но въ дѣйствительности работаетъ хорошо. Другія же печи очень хороши на бумагѣ, но на практикѣ трудно осуществить ихъ преимущества.

П е ч ь Г е р у.

О конструкціи печи Геру говорить не буду, такъ какъ она уже неоднократно описана ²⁾. Предполагая такимъ образомъ устройство ея извѣстнымъ, я буду говорить только о томъ, что представляетъ особый интересъ для лицъ, ознакомленныхъ уже съ этой печью.

Я видѣлъ печи Геру въ Ремшейдѣ на заводѣ Р. Линденберга и въ La Praz у самого Геру. Въ Ремшейдѣ работаютъ на жидкой завалкѣ, въ La Praz на холодной.

Опишу печи въ Ремшейдѣ.

¹⁾ Огромная ошибка забрасываетъ руду послѣ кальцій карбида. Этимъ уничтожается все десульфурующее значеніе нейтральнаго шлака, который послѣ забрасыванія руды, очевидно, пересталъ быть таковымъ. Плохая десульфурация въ печи Стассано вполне объясняется ненадлежащимъ веденіемъ плавки. Конкуренты же склонны винить въ этомъ систему печи, такъ какъ мало кто изъ нихъ имѣетъ ясное представленіе о ходѣ процесса. Такъ Арнуль—директоръ завода въ La Praz—увѣрялъ меня, что сѣра и фосфоръ удаляются одновременно съ первымъ окислительнымъ шлакомъ.

²⁾ Нейманъ. Электрометаллургія.

Булахъ. Электроплавка стали.

Ихъ двѣ: одна на 3 тонны или 360—400 кило-ваттъ, другая на 1,8 тон. 300 к. в. Обѣ, конечно, качающіяся. Сводъ изъ динаса, служитъ около 2-хъ недѣль. Подъ доломитовый, заправляется послѣ каждой плавки, какъ въ печи Мартена и, по увѣреніямъ Гейленкирхена въ Ремшейдѣ и Арнуль въ La Praz, служитъ безконечно долго (послѣднее сомнительно).

Кольцеобразное пространство вокругъ электродовъ охлаждается водой.

Электроды Геру дѣлаютъ самъ, а въ Ремшейдѣ ихъ выписываютъ изъ Силезіи, изъ Ратибора—Plania-werke. Они квадратнаго сѣченія въ 280 мм. въ сторонѣ и 140 длины, вѣсъ 160 килгр. Остатокъ 80 см. свинчивается съ новымъ. Служба электрода 5—6 дней.

Къ электродержателю электродъ прикрѣпляется хомутомъ, который стягивается винтомъ и такимъ образомъ прижимаетъ электродъ къ толстой мѣдной пластинкѣ, соединенной съ проводомъ.

Разогрѣвъ. Въ печь заваливаютъ 100 кило кокса и пускаютъ токъ; подъ дѣйствіемъ вольтовыхъ дугъ коксъ загорается. Совокупнымъ дѣйствіемъ теплоты горѣнія кокса и вольтовыхъ дугъ печь разогрѣвается настолько, что черезъ 2 часа можно начать плавку.

Въ печь заливается перекисленный металлъ изъ 8 тонной качающейся мартеновской печи, ковшъ взвѣшивается на вѣсахъ и сталь заливается по желобу черезъ выпускное отверстіе въ печь. Заливается известнякъ съ плавиковымъ шпатомъ и руда для дефосфоризаціи окислительнымъ шлакомъ.

Послѣ спуска этаго шлака, на металлъ заваливается коксъ и свѣжіи известнякъ, для образованія шлака, свободнаго отъ окисловъ желѣза, такъ называемаго восстановительнаго шлака, ибо подъ вліяніемъ вольтовой дуги известнякъ углемъ восстанавливается въ карбидъ кальція, который и служитъ восстановителемъ. Далѣе, когда всѣ окислы желѣза и марганца восстановлены, начинается и восстановление сѣрнистыхъ соединений желѣза и марганца ¹⁾, которые карбидомъ кальція переводятся въ $Ca S$, въ металлѣ нерастворимый. Такимъ образомъ сѣра переходитъ въ шлакъ и удаляется вмѣстѣ съ нимъ. Чтобы кислородомъ воздуха шлакъ не могъ окислиться, во все время восстановительнаго періода въ печь забрасывается порошокъ кокса.

Токъ. Въ началѣ въ печь пускаютъ токъ максимальной силы, а подъ конецъ, когда металлъ разогрѣется—его сбавляютъ. Для этого служитъ регуляторъ къ машинѣ прямо отъ печи, такъ что работающій у печи управляетъ и машиной.

Машина. Машина въ 3.000 вольтъ и 150 амп.—400 киловаттъ. Трансформируется до 100—110 вольтъ.

Рабочихъ въ смѣну: 3—2 плавильщика и 1 мальчикъ.

¹⁾ О чемъ было говорено раньше.

Опишу теперь плавки, которыя я видѣлъ въ Ремшейдѣ и въ La Praz.

Ремшейдъ. 7 октября 1908 года.

П л а в к а № 4.392.

8 ч. 40 м. утра. Залито въ печь 2.850 кило жидкой стали и заброшено:

Известняка	40 кило.
Руды (красн. желѣзнякъ)	40 „
По спускѣ этого шлака забросили	
коксу въ порошокъ	10 „
Плавикового шпату	10 „
Известняку	60 „
Песку	20 „

Марганцевую руду забрасываютъ, когда въ окончательномъ продуктѣ долженъ быть марганецъ.

10 ч. 7 м. Взяли пробу металла (для анализа).

Коксъ забрасывали все время для раскисленія шлака. Электроды отстоятъ на 45 миллим. надъ поверхностью ванны, такъ что между ними и ванной образуется вольтова дуга.

Амперъ 125—100—150 ¹⁾.

Киловаттъ 356—300—400.

10 ч. 40 м. 78 кило ферро-хрома (65% Cr, 4% C) забрасывали по кусочкамъ. Изъ лабораторіи принесли анализъ пробы (по Эггерцу): анализъ далъ 0,23.

Во время бросанія ферро-хрома колебанія тока были таковы:

Амперъ 70—100.

Киловаттъ 250—300.

Съ $FeCr$ перешло 0,10 C (безъ потери): всего C—0,33.

Надо получить 0,40—0,45 C,—т. е. добавить около 0,10 C.

11 ч. 5 м. Забросили большой кусокъ карбурита, вѣсомъ 9,25 кило; остатокъ на вѣсы 3,8 кило, перешло:

$9,25 - 3,8 \frac{5,45}{2}$ кило угля, т. е. 2,725 кило угля, что для 2.850 кило

металла будетъ около 0,09%.

11 ч. 30 м. $14\frac{1}{2}$ кило 50% $FeSi$.

11 ч. 32 м. Первая проба на выпускъ—искрится.

11 ч. 35 м. Вторая „ „ „ —спокойна.

11 ч. 37 м. Выпускъ. Въ ковшъ 50 граммъ алюминія.

3 часа. Время плавки.

¹⁾ Первичный токъ.

П л а в к а № 4.394.

3 ч. 25 м. Залито—2.850 кило.

3 ч. 27 м. Известнякъ—40 кило. Въ продолженіе 10—15 минутъ сильное пламя изъ всѣхъ отверстій.

Киловаттъ 280—350.

Амперъ 110—150.

Вольтъ 100—98.

Сильный шумъ дуги.

Киловаттъ 400.

3 ч. 50 м. Амперъ 140—100.

Вольтъ 100.

3 ч. 55 м. 40 кило руды.

Амперъ: скачекъ съ 170 до 200 и болѣе.

Киловаттъ „ „ 400 „ 500 „ „

Усиленная работа регуляторовъ у электродовъ.

3 ч. 56 м. Вольтъ у электродовъ 40—50—55.

4 ч. Вольтъ 100—90.

Киловаттъ 250—400.

Амперъ 100—150.

Вольтъ у электродовъ 50—55—45.

4 ч. 15 м. Спускъ окислительнаго шлака. Качали его кочережкой.

Отъ наклона печи образовалась длинная дуга. Въ это время:

Киловаттъ 400—0—450.

Амперъ 175.

Вольтъ 100—110.

Вольтъ у электродовъ 50.

4 ч. 18 м. Выключенъ токъ.

Шлакъ сначала жидокъ, потомъ удалялся кусками.

Его удаляли, такъ какъ онъ содержитъ фосфоръ.

4 ч. 20 м. Забросили 10 кило коксу для раскисленія ванны.

Известняку 60 килгр.

Плавикового шпату 10 килгр.

Песку 20 килгр.

4 ч. 23 м. Пустили токъ.

Киловаттъ 300—400—450.

4 ч. 25 м. Амперъ 100—150.

Вольтъ 100—90—80.

Вольтъ у электродовъ 50—55.

4 ч. 30 м. Забросили плавиковый шпатель.

Вольтъ у электродовъ 35—40—55—60.

4 ч. 40 м. Взяли пробу металла—кипитъ и искрится.

Дали коксу около 3 кило и затѣмъ все остальное время подбрасывали понемногу.

Киловаттъ 300—350.

4 ч. 45 м. Амперъ 110—130.

Вольтъ 100—110.

Вольтъ у электродовъ 55—50.

4 ч. 50 м. Проба шлака: бурый.

4 ч. 55 м. Проба металла: волнуется и искрится, но застылъ съ усадкой.

Бросили 3 куска ферро-хрома. Шлакъ темно-сѣрый.

4 ч. 58 м. Забросили еще 1 лопату кокса.

Забросили остальной ферро-хромъ (65% *Cr* и 4% *C*).

5 ч. 10 м. Мѣшали шлакъ тонкимъ шомполомъ.

5 ч. 20 м. Подбрасывали понемногу коксъ (сильные выбросы пламени).

Анализъ 2-й пробы далъ 0,23 углерода.

5 ч. 21 м. Карбурить 8,5 кило (надо добавить 0,1% *C*).

5 ч. 29 м. Вынули кусокъ и положили его на вѣсы,—великъ, бросили опять въ печь.

5 ч. 35 м. Бросили коксу.

5 ч. 36 м. Карбурить опять на вѣсы—вѣсъ остатка великъ, 3,7 кило.

Забросили новый кусокъ 5,5 кило.

5 ч. 40 м. Вынули его и на вѣсы; великъ—обратно въ печь.

5 ч. 45 м. Вытащили изъ печи, очистили отъ шлака, и на вѣсы—4,5 кило (довольно). Ушло 1 кило въ ванну. Забросили еще ферро-хрому (понемногу, чтобы не застудить печь). Говорятъ, что хромъ не шлакуется, а что окислилось, то восстанавливается опять.

5 ч. 52 м. Мѣшали тонкимъ шомполомъ.

5 ч. 58 м. Запахъ ацетилена. Дали еще коксу и забросили остальной хромъ, подогрѣтый на окошкѣ мартеновской печи.

6 ч. 2 м. Проба t^o ванны—тонкимъ шомполомъ—оплавляется, металлъ горячъ—шлакъ сѣрый.

6 ч. 5 м. Мѣшали толстымъ шомполомъ насквозь.

6 ч. 10 м. 17 кило $FeSi$ —мѣшали.

6 ч. 12 м. Проба металла—спокоенъ.

Мѣшали толстымъ шомполомъ.

Шлаковая проба опять—шлакъ бѣлый.

Подали ковшъ, нагрѣтый до желта.

6 ч. 17 м. В ы п у с к ъ.

2 ч. 52 м. Время плавки.

Расходъ энергіи приблизительно 350 к.-в. на 1 тонну.

Продолжительность плавки 3 часа.

Удары тока. Амперметръ колеблется отъ 0 до 200 амп.

Карбурить кладется въ большихъ кускахъ, чтобы тонулъ и погружался въ металлъ, маленькіе куски плавали бы на поверхности шлака.

Когда забрасываютъ шпаты и известнякъ наблюдается сильное пламя и бѣлый дымъ; съ коксомъ еще болѣе. Все время сильный гулъ и трескъ дуги. Около печи жарко.

Заводъ въ La Praz.

Этотъ заводъ занимается главнымъ образомъ полученіемъ алюминія и ферросплавовъ. Станція La Praz и деревушка того же имени находятся въ Савойѣ, на границѣ Италіи.

Заводъ располагаетъ водяной силой въ 13.000 лошадиныхъ силъ. Невдалекѣ (около станціи St. Michel) имѣется еще заводъ на 16.000 силъ. Напоръ 80 метровъ и количество воды 20 куб. м. въ 1 секунду. По увѣренію Арнульта—1 сила-годъ стоитъ 50 франковъ.

Сталь. Для стали всего одна печь на $2\frac{1}{2}$ тонны, 350 кило-ваттъ. Работаетъ на холодной завалкѣ: обрѣзки и всякая мелочь. Регулировка ручная, такъ какъ автоматическое приспособленіе не въ состояніи поспѣвать за колебаніями тока при холодной завалкѣ. У каждого электрода по 1 рабочему. Всего 5 человѣкъ. Амперметра нѣтъ. Ваттметръ былъ включенъ 1 разъ и далъ 356 к.-ваттъ. У электродовъ большія колебанія вольтметра. Во время завалки оглушительный трескъ и страшные скачки и удары тока—очень напряженная работа у регуляторовъ и сильные скачки вольтметра.

Завалка 2.300 кило.

12 ч. Начало завалки, которая и продолжалась понемногу все время—

3 ч. 40 м. До 3 ч. 40 м. когда все расплавилось.

3 ч. 50 м. Скачивали 1-й шлакъ и прекратили токъ, такъ какъ печь была сильно наклонена.

3 ч. 55 м. Пустили вновь токъ и забросили: 8 кило кокса, 10 к. плавикового шпата, 40—известняка и 10—бокситовъ.

4 ч. 50 м. Качали шлакъ второй разъ.

5 ч. Кокса 3 лопаты.

5 ч. 10 м. Началось сильное выдѣленіе густого и бѣлаго дыма, который валилъ преимущественно изъ отверстій для электродовъ. Этотъ дымъ считается признакомъ того, что шлакъ вполне расплавленъ. Пламя сопровождаетъ этотъ дымъ.

5 ч. 40 м. Взяли пробу металла ложкой—искры, по излому опредѣлили 0,30 С. Зобросили 14 к. карбурита, чтобы получить 0,60 С. (для холоднаго оружія).

6 ч. 2 м. Проба t^0 ванны согнутымъ тонкимъ шомполомъ—не горячо, такъ какъ шомполъ не расплавился.

6 ч. 7 м. Забросили ферро-сплавы. 14 кило ферро-силиція и 1,8 ферро-марганца.

6 ч. 12 м. Выпускъ: въ ковшѣ 1 кило алюминія.

5 ч. 12 м. Время плавки.

$$\text{Расходъ энергіи} \frac{350 \times 6.2}{23} = \frac{21.700}{23} = 950 \text{ к.-ват. часовъ.}$$

Такимъ образомъ: время плавки больше, а расходъ энергіи ничуть не меньше, чѣмъ у Стассано, по подсчету-же даже больше, такъ какъ у Стассано 830 к.-в. часовъ, у Геру — 950, при чемъ у Стассано маленькая печь на 1 тонну, а у Геру вдвое больше.

Общее впечатлѣніе: работа хуже, чѣмъ у нѣмцевъ въ Ремшейдѣ—за бѣлизной шлака не слѣдятъ, и, повидимому, предпочитаютъ раскислять ферро-сплавами, такъ какъ это дешевле, чѣмъ лишній часъ держать металлъ въ печи.

В Ы В О Д Ы.

1. Главнымъ источникомъ тепла въ дуговыхъ печахъ является вольтовая дуга. Нагрѣваніе отъ сопротивленія ванны играетъ ничтожную роль. Сравнивъ различныя системы печей, увидимъ, что время плавки и расходъ энергіи тѣмъ меньше, чѣмъ больше дугъ въ печи.

		Время плавки.	Энергія на 1 тонну.
Печь Стассано	3 дуги	5 ч. 15 м.	830 к. у. ч.
„ Геру	2 „	6 „ 12 „	950 „ „ „
„ Жиро	1 „	7 „ 20 „	1600 „ „ „

2. Расходъ энергіи (средній на 1 тонну) приблизительно одинаковъ во всѣхъ печахъ. При холодной завалкѣ около 1.000 к. у. часовъ ¹⁾.

3. Въ электротехническомъ смыслѣ лучшей слѣдуетъ признать печь Стассано, въ коей колебанія тока наименьшія. Затѣмъ слѣдуетъ печь Жиро ²⁾, дающая колебанія лишь во время плавленія твердой завалки и худшей является печь Геру, дающая сильныя колебанія ³⁾ при всякомъ забрасываніи матеріала во время плавки.

4. Характернѣйшей чертой, отличающей плавку во всѣхъ электрическихъ печахъ отъ всякой другой плавки, является пользованіе такъ называемымъ „нейтральнымъ“ шлакомъ, который, собственно говоря, слѣдовало бы назвать „возстановительнымъ“, такъ какъ этотъ шлакъ не

¹⁾ Это среднее годовое, включая всѣ неполадки. Главнымъ образомъ расходъ энергіи зависитъ отъ степени чистоты исходныхъ матеріаловъ. Чистый матеріалъ достаточно лишь расплавить и нагрѣвши можно выпускать, а при нечистыхъ надо много разъ смѣнять шлаки, что затягиваетъ плавку и увеличиваетъ расходъ энергіи.

²⁾ Колебанія эти весьма сильны и утвержденіе Жиро, что въ печахъ его системы плавленіе металла происходитъ спокойно путемъ теплоты, получающейся отъ сопротивленія металла току (fusion par résistance), а вольтовыхъ дугъ будго-бы не образуется, совершенно несогласно съ истиной.

³⁾ Эти колебанія для машины столь вредны, что на заводѣ Бѣлера оказалось необходимымъ включить въ цѣпь умформеръ Ильгнера для уравниванія скачковъ тока. Это разумѣется усложняетъ и удорожаетъ установку.

содержитъ окисловъ желѣза и марганца и служить для восстановленія закиси желѣза въ ваннѣ и извлеченія изъ нея сѣры.

5. Въ печахъ разныхъ системъ „нейтральный“ шлакъ получается различными способами, сущность которыхъ остается неизмѣнной и цѣль одинаковой: восстановить находящіеся въ шлакѣ (свободномъ отъ фосфора) окислы желѣза. Геру для этого пользуется порошкомъ угля, Стассано — карбидомъ кальція, Жиро — ферро-сплавами (также какъ и въ индукціонныхъ печахъ).

6. Добавочные матеріалы въ печахъ различныхъ системъ таковы (на одну тонну).

	Геру. Ремшейдъ.	La Praz.	Жиро. Аарау.	Стассано. Туринъ.
Ферро-марганецъ .	— кило	0,8 кило	3 кило	2 кило.
Ферро-силицій 500/0.	5 „	5,0 „	8 „	1,5 „
Аллюминій . . .	0,05 „	0,5 „	0,6 „	1 „

7. Раскисленіе металлической ванны производится, главнымъ образомъ, при помощи ферро-сплавовъ, такъ какъ оказалось невыгоднымъ держать металлъ лишній часъ въ печи и добиться его раскисленія помощью образующагося въ самой печи карбидъ-кальція, или нейтральнаго шлака.

Цѣны электрическихъ печей для плавки стали, насколько удалось узнать:

Печь Стассано въ Боннѣ на 1 тонну стоитъ 30.000 марокъ.	новѣйшая вращающая- ся модель на холодной за- валкѣ.
Въ Туринѣ: на 1 тон.—21.000 фр. и даетъ 3 тон. въ сут.	
„ „ „ 5 „ 52.000 „ „ „ 18 „ „ „	

Для своей печи Жиро даетъ слѣдующую смѣту:

Арматура печи (безъ кирпичной кладки) .	8.500 фр.
Динамо-машина 400 силъ	15.000 „
Принадлежности: регуляторъ, провода . .	3.000 „
	<u>26.500 фр.</u>

Этотъ расчетъ слѣдуетъ признать очень оптимистическимъ.

Элеръ въ Аарау цѣну арматуры даетъ 13—14.000 фр.

Заводъ въ Ремшейдѣ даетъ такую смѣту на 5 т. печь Геру:

	Марокъ.
1.000 л. силъ машина (паровая или газомоторъ).	100.000
Къ ней альтернаторъ	50.000
Умформеръ.	9.500
Распредѣленіе.	7.000
Провода.	2.800
Печь 5 тонная	36.500
	<u>200.000</u>

Къ этому надо прибавить еще расходы на установку.

Цѣны разумѣются въ Ремшейдѣ.

Стоимость передѣла.

Стоимость передѣла главнымъ образомъ складывается изъ расхода на электрическую энергію, на ремонтъ печи и на амортизацію; расходъ на рабочія руки, инструменты, ферро-сплавы и т. д. играетъ второстепенную роль.

Далѣе приводимъ стоимость передѣла, по исчисленію изобрѣтателей печей. Разумѣется ихъ исчисленія грѣшатъ оптимизмомъ и, кромѣ того, цѣны двухъ главныхъ статей расхода: электрической энергіи и огнеупорныхъ матеріаловъ не представляютъ чего-либо постояннаго, а сильно колеблются въ зависимости отъ мѣстныхъ условій. Далѣе, для огнеупорныхъ матеріаловъ, имѣетъ значеніе, кромѣ ихъ цѣны, еще и качество. Стассано, для своей печи пользуется венгерскимъ магнезитомъ очень невысокаго качества, вслѣдствіе чего и расходы на ремонтъ у него сравнительно высоки. Степень чистоты исходныхъ матеріаловъ, т. е. желѣзнаго лома играетъ тоже немалую роль. При увеличенномъ содержаніи сѣры приходится далѣе вести процессъ десульфурации и слѣдуетъ считаться съ увеличеніемъ расхода на электрическую энергію, да и вслѣдствіе уменьшенія производительности—все расходы соотвѣтственно возрастутъ.

Расчетъ Жиро.

Стоимость передѣла для 2 тонной печи Жиро исчисляетъ такъ:

1. Для холодной завалки:

	На 1 тонну стали:
100 клгр. известняку, 100 клгр. руды,	
ферро-сплавы	3 фр.
Электроды	отъ 5 до 7 „
Рабочая плата	6 „
Содержаніе печи, ремонтъ и проч. . .	15 „
Энергія—1.000 к.-ватт. часовъ (смотря по цѣнѣ)	— „

И т о г о 31 фр. + 1.000 к.-в. ч.

2. Для жидкой завалки:

40 кило известняку ф.-сплавы . . .	2 фр.
Электроды	2 „
Рабочая плата	3 „
Ремонтъ и проч.	5 „

Энергіи 300 к в. часовъ 12 фр. + 300 к.-в. ч.

Въ С.-Петербургѣ для новыхъ установокъ при цѣнѣ угля 17 — 18 коп. за пудъ, цѣну 1 кило-ваттъ часа можно принять равной 3 коп., каковую цифру мы и будемъ принимать въ дальнѣйшихъ расчетахъ.

Тогда получимъ (считая франкъ 40 коп.).

Для холодной завалки:

$31 \times 40 = 12$ р. 40 к. + 30 р. за энергію; всего 42 р. 40 к. на 1 тонну, или на 1 пудъ:

$$\frac{42,40}{60} = 70 \text{ копѣекъ.}$$

Для жидкой завалки:

$12 \times 40 = 4$ р. 80 к. + 9 р. за энергію—на 1 тонну 13 р. 80 к.

А на 1 пудъ $\frac{13,80}{60} = 23$ копѣйки.

Стассано въ Туринѣ продаетъ свое литье для желѣзныхъ дорогъ по 3 р. 45 к. пудъ. Элеръ въ Аарау даетъ слѣдующій прейсъ-курантъ своего литья: (переведено на русскія мѣры).

Отливки свыше 30 пудовъ—4 рубля за пудъ.

Отливки отъ 6 до 30 пудовъ 4 р. 60 к.

„ „ 3 „ 6 „ 5 „ 20 „ и т. д.

Наконецъ „ $\frac{1}{2}$ „ 1 килгр. 11 „ 60 „

И ниже 200 граммовъ, т. е.

$\frac{1}{2}$ ф. по 18 к. за штуку или 14 „ 40 „ пудъ.

Для сравненія замѣтимъ, что на Обуховскомъ заводѣ себѣ—стоимость Мартеновскаго фасоннаго литья за 1906 годъ была 3 руб. 25 коп. пудъ—*не считая брака.*

Здѣсь мы подошли къ пункту третьему условій успѣха электрометаллургіи желѣза: замѣнѣ новымъ продуктомъ ходовыхъ сортовъ, изготовлявшихся прежними способами.

Конечно, самъ металлъ полученный въ электрической печи, дороже мартеновскаго или бессемеровскаго, но при фасонномъ литьѣ, цѣна металла не играетъ доминирующей роли, главное вліяніе оказываетъ количество брака, которое при фасонномъ литьѣ, изъ за пузырей бываетъ громаднымъ. Такъ какъ электрическая сталь можетъ быть совершенно безпузыристой, то въ конечномъ счетѣ за отсутствіемъ брака, отливка изъ нея обойдется дешевле, нежели изъ какого-либо другого сорта стали. О повышеніи же механическихъ качествъ отливки я уже не говорю.

Кромѣ того электрометаллургія желѣза вступила на новый путь для расширенія своей области.

Дѣло вотъ въ чемъ. Такъ какъ дешевая водяная сила имѣется не вездѣ, а теплота, полученная прямымъ сжиганіемъ угля въ печи, обойдется всегда дешевле, нежели полученная трансформацией электрической

энергіи, полученной сожиганіемъ того же угля, то вмѣсто того, чтобы вступать въ борьбу съ мартеновскимъ или бессемеровскимъ процессомъ, электрометаллургія желѣза вступила съ ними въ союзъ. Вмѣсто холодной завалки въ электрическую печь поступаетъ металлъ жидкій изъ конвертора или мартеновской печи. Такимъ образомъ отпадаютъ расходы на плавленіе металла и время плавки въ электрической печи и расходы энергіи сокращаются втрое.

Въ электрической печи металлъ освобождается отъ сѣры и газовъ и идетъ на обычные ходовые сорта, достоинство которыхъ такимъ образомъ сильно повышается. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ это единственный способъ удовлетворить условіямъ заказа при повышенныхъ требованіяхъ. Къ таковымъ можно отнести всѣ предметы артиллерійскаго вооруженія, въ которыхъ соединяются требованія наименьшаго вѣса съ наибольшей прочностью, а именно: броня военныхъ судовъ, орудія и ихъ части, снаряды—многіе изъ этихъ предметовъ изготовляются нынѣ ковкой—отливка должна ихъ значительно удешевить, кромѣ того требованія, предъявляемыя къ металлу, все возрастаютъ, даже и при обыкновенныхъ издѣліяхъ. Напримѣръ бандажи для колесъ желѣзнодорожныхъ вагоновъ раньше изготовлялись изъ бессемеровской стали, теперь же требованія повысились настолько, что ихъ уже дѣлаютъ изъ хромистой стали.

Даже такой дешевый продуктъ какъ рельсы и то оказалось выгоднѣе отливать изъ стали высшихъ сортовъ. Ихъ повышенная цѣна вполнѣ окупается увеличеннымъ срокомъ службы.

Это соображеніе и послужило основаніемъ для установки въ Фельклингенѣ фабрикаціи рельсъ изъ электрической стали ¹⁾. Для сравненія приводимъ такую таблицу:

Сортъ стали.	Цѣна 1 тонны.	Срокъ гарантіи.	Приходится на 1 г.
Бессемеровскія рельсы . . .	120 марокъ	5 лѣтъ	24 мар.
Мартеновскія „ . . .	140 „	7 „	20 „
Электростальные „ . . .	160 „	10 „	16 „

Приводимъ свѣдѣнія о количествѣ имѣющихся печей различныхъ системъ.

Печей Челлина (Kjellin) . . .	14	общей вмѣстимостью	31 тонна.
„ Рехлинга (Röchling) . . .	10	„	27 „
„ Гепу (Hérault) . . .	15	„	50 „
„ Жиро (Jirod) . . .	9	„	35 „
„ Стассано (Stassano) . . .	11	„	17 „

Изъ всего сказаннаго можно вывести слѣдующія заключенія о роли электрометаллургіи желѣза:

¹⁾ Въ Фельклингенѣ работаетъ 8-тонная индукціонная печь системы Рехлингъ-Роденхаузера на жидкой завалкѣ.

1. Электрометаллургія даетъ возможность получать ферро-сплавы состава недостижимаго прежними способами.

2. Въ производствѣ высшихъ сортовъ стали электрометаллургія стоитъ наравнѣ съ тигельнымъ способомъ, превосходя его дешевизной продукта и независимостью отъ состава исходныхъ матеріаловъ, могущихъ быть весьма нечистыми.

3. Электрометаллургическимъ путемъ легко можно получить сталь такого состава (марганцовистая, ванадіевая, титановая) котораго очень трудно добиться въ тигляхъ, вслѣдствіе сильнаго шлакованія этихъ элементовъ кислыми стѣнками тигля.

4. Электросталь незамѣнима для фасоннаго литья и для этой цѣли выгоднѣе обыкновенныхъ сортовъ въ виду значительнаго уменьшенія брака.

5. Рафинированіе мартеновской и бессемеровской стали въ электрическихъ печахъ улучшаетъ качество металла настолько, что незначительное повышеніе цѣны его съ избыткомъ окупается увеличеннымъ срокомъ службы издѣлій изъ этаго металла.

БОРЬБА СЪ ПОДЗЕМНЫМИ ПОЖАРАМИ.

Горн. Инж. А. А р о н а ¹⁾.

Изученіе подземныхъ пожаровъ можно подраздѣлить на три отдѣла: 1) изслѣдованіе причинъ самовозгоранія каменнаго угля, 2) перечисленіе мѣръ, необходимыхъ для ихъ предупрежденія, 3) описаніе нынѣ принятыхъ способовъ непосредственной борьбы съ пожарами, возникшими въ каменно-угольныхъ коняхъ. Мы займемся исключительно этимъ послѣднимъ отдѣломъ. Первые два подробно излагаются во всѣхъ техническихъ курсахъ; послѣдній же, наоборотъ, едва лишь затронуть ²⁾.

Можно было бы удивляться этому пробѣлу, если бы не было извѣстно, насколько особымъ представляется вопросъ о борьбѣ съ пожарами; весь секретъ успѣха въ этомъ случаѣ, повидимому, заключается въ измѣненіи самыхъ способовъ борьбы, примѣняясь къ обстоятельствамъ.

Тѣмъ не менѣе не представляется, однако, невозможнымъ, несмотря на многочисленность входящихъ сюда элементовъ, дать нѣкоторыя общія руководящія начала по этому предмету. Было бы очень жаль, если бы въ вопросѣ о пожарахъ, опытъ прошлаго остался навсегда мертвою буквой. Не стремясь формулировать абсолютныхъ правилъ, представляется, однако, весьма интереснымъ привести основанія способовъ, наиболѣе распространенныхъ до послѣдняго времени: это и составитъ предметъ первой части настоящаго труда. Во второй же части мы вкратцѣ изложимъ обстоятельства, при которыхъ произошли наиболѣе значительные каменноугольные пожары, сопровождавшіеся болѣе или менѣе серьезными послѣдствіями и потому особенно поучительные.

¹⁾ La lutte contre les feux souterrains, par M-r A. Aron, ingénieur au corps des mines, см. Annales des mines, 1908 г., 6-ème livr. Переводъ Горн. Инж. Н. П. Верилова.

²⁾ Мы рекомендуемъ, между прочимъ, прекрасную статью Генриха Файоля (Henri Fayol) въ Bulletin de l'Industrie Minérale, 2-я серія, т. VІІІ, 1879 года. Объ условіяхъ самовозгоранія угля. Описаніе способовъ, примѣняемыхъ въ Комментри при борьбѣ съ пожарами, составляетъ въ ней предметъ замѣчательной главы.

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ.

Подземный пожаръ не всегда соотвѣтствуетъ представленію о пожарѣ вообще: появленіе большого пламени тутъ не считается необходимымъ отличительнымъ признакомъ. Пожаръ, конечно, можетъ сообщиться деревянному крѣпленію и, оживляемый значительной струей свѣжаго воздуха, заполнить выработки сильными выдѣленіями пламени и дыма; можетъ даже случиться, что какой-либо угольный цѣликъ весь будетъ охваченъ пламенемъ, но въ большинствѣ случаевъ, каменноугольные пожары даютъ о себѣ знать признаками гораздо болѣе слабыми. Незначительныя выдѣленія дыма, не сопровождаемыя пламенемъ, обнаруженіе пункта съ раскаленнымъ углемъ часто суть единственные признаки разогрѣванія или пожара каменнаго угля. Эти мѣстные явленія очевидно, не, могутъ сравниться съ внушительнымъ видомъ пожара на поверхности земли. Но такая разниа въ признакахъ не должна, однако, вводить въ заблужденіе; показавшійся въ одномъ мѣстѣ огонь причиняетъ разогрѣваніе угольной массы уже на большомъ пространствѣ: выниманіе и тушеніе раскаленнаго угля, представляющееся мѣрой достаточной на поверхности для прекращенія распространенія пожара, является въ подземныхъ работахъ мѣрою не полною, нисколько не уменьшающею серьезности положенія. Загорѣвшійся цѣликъ угля, кромѣ того, бываетъ обыкновенно доступенъ только съ одной стороны и иногда даже только въ одномъ пунктѣ: слѣдовательно, заливаніе угля водою можетъ быть произведено лишь на ограниченномъ пространствѣ и представляетъ средство весьма недостаточное. Условія подземнаго провѣтриванія составляютъ также источникъ осложнений: воздушная струя дѣйствуетъ на пожаръ на подобіе сильнаго вѣтра: температура повышается и затрудняетъ въ сильной степени условія работы; опасность отъ задыханія и отъ взрыва газа въ особенности угрожаетъ работамъ. Такимъ образомъ различіе въ проявленіяхъ пожаровъ на поверхности и подъ землею нисколько не соотвѣтствуетъ степени опасности, представляемой ими: такъ, пожаръ, который на поверхности могъ бы показаться незначительнымъ, внутри рудника вызываетъ тотчасъ же необходимость принятія самыхъ быстрыхъ и энергичныхъ мѣръ.

Предыдущія замѣчанія относятся, главнымъ образомъ, къ пожарамъ, происшедшимъ отъ самовозгоранія угля. Копи иногда являются очагами пожаровъ отъ различныхъ и совершенно случайныхъ причинъ: такъ, воспламененіе крѣпи, или фуража, можетъ быть причинено открытой лампой, или вентиляціонной печью; равнымъ образомъ можетъ произойти пожаръ надшахтнаго зданія или крѣпи шахты, по которой подается свѣжій воздухъ, и проч. Пожары такого рода порождаютъ иногда настоящія катастрофы, такъ какъ весь рудникъ при этомъ моментально заполняется струей удушливаго дыма. Предосторожности, которыя слѣдовало бы при-

нять въ началѣ пожара, чтобы предупредить распространеніе дыма, сами по себѣ очень просты и требуютъ только нѣкотораго вниманія; наоборотъ, мѣры, которыя должны быть приняты во время борьбы съ распространившимся пожаромъ и спасенія людей представляются чрезвычайно затруднительными и зависятъ въ каждомъ данномъ случаѣ отъ мѣстныхъ специальныхъ условій. Пожары подобнаго рода очень трудно поддаются обыкновеннымъ способамъ тушенія, поэтому мы и не станемъ касаться ихъ, а ограничимся только изученіемъ обыкновенныхъ пожаровъ въ угольныхъ кояхъ, происходящихъ отъ самовозгоранія угля.

Борьба эта заключается въ себѣ нѣсколько періодовъ: распознаваніе пожара, борьба собственно съ огнемъ, а въ случаѣ неудачи, закрытіе части копи; послѣдняя мѣра влечетъ за собою послѣдующую специальную работу—проникновеніе въ огражденное пространство копи.

1. Распознаваніе пожара.

Отъ быстроты опредѣленія мѣста пожара зависитъ успѣхъ борьбы съ нимъ: опозданіе на нѣсколько часовъ способно иногда совершенно измѣнить положеніе; въ каждомъ рудникѣ, подверженномъ пожарамъ, необходимъ со стороны присмотра самый бдительный и неусыпный надзоръ¹⁾.

Ясными признаками *разогрѣванія* угля являются: повышение температуры и выдѣленіе паровъ воды и продуктовъ перегонки; появленіе въ какомъ-либо пунктѣ раскаленнаго угля, пламени и дыму характеризуетъ собственно *пожаръ*.

Повышеніе температуры и выдѣленіе паровъ воды составляютъ убѣдительные признаки, но замѣтные только въ непосредственномъ сосѣдствѣ съ центромъ разогрѣванія. Запахъ углеводородныхъ газовъ—продуктовъ горѣнія угля, есть наилучшій и наиболѣе надежный показатель начинающагося пожара; запахъ этотъ очень острый, напоминающій бензинъ, или пригорѣлый газъ; онъ чувствуется на весьма большомъ разстояніи и обнаруживаетъ даже очень небольшое содержаніе углеводородныхъ газовъ.

Промежутокъ времени для перехода отъ періода перегонки или разогрѣванія, къ періоду горѣнія, или собственно пожару, бываетъ очень различенъ. Разогрѣваніе угля можетъ продолжаться нѣсколько дней, иногда нѣсколько недѣль, безъ ощутительнаго развитія; иногда же, напротивъ того, въ нѣсколько часовъ оно превращается въ сильный пожаръ. Эти различія зависятъ отъ природы углей, обладающихъ въ большей или

¹⁾ Правилами нѣкоторыхъ копей Центра предусматриваются обходы подземныхъ работъ въ праздники или въ дни остановокъ работъ, по крайней мѣрѣ чрезъ каждые 12 часовъ, чтобы удостовѣриться въ томъ, что нигдѣ не возникло новыхъ пожаровъ; при этихъ обходахъ провѣряется также состояніе перемычекъ. Неоднократно наблюдалось, что большая часть сильныхъ пожаровъ возникали именно въ воскресные или праздничные дни.

меньшей степени способностью къ самовозгоранію, а также отъ обширности выработанныхъ пространствъ около очага разогрѣванія и отъ положенія послѣдняго относительно направленія вентиляціонной струи воздуха.

Какого бы рода ни былъ признакъ, предупреждающій о начавшемся разогрѣваніи угля или пожарѣ, первой заботой должно быть извѣщеніе о томъ рудничнаго надзора, который, прежде всего долженъ удалить рабочихъ въ безопасное мѣсто и затѣмъ заняться опредѣленіемъ мѣста разогрѣванія угля или возникновенія пожара. Наилучшимъ же къ тому средствомъ является прохожденіе по руднику въ направленіи, противоположномъ выдѣленію газовъ (дыма), ориентирясь при этомъ по запаху или по дыму ¹⁾. Если выдѣляющійся изъ рудника воздухъ становится очень горячимъ и неспособнымъ поддерживать дыханіе, то къ мѣсту пожара слѣдуетъ подходить со стороны его выхода. Количество выдѣляющагося дыма можетъ быть, однако, настолько обильнымъ, что часть его пойдетъ въ обратномъ направленіи, т. е. въ сторону притока въ рудникъ свѣжаго воздуха. Установка въ этомъ случаѣ холщевыхъ занавѣсей—парусовъ (*toiles*), или воздухопроводныхъ трубъ (*canards*), даетъ возможность обойти мѣсто пожара. Если же, наконецъ, доступъ къ пожару будетъ слишкомъ затрудненъ, то въ такомъ случаѣ слѣдуетъ снабдить рекогносцировочную партію дыхательными приборами переноснаго типа (респираторами): вѣдь въ данномъ случаѣ дѣло идетъ только о распознаваніи—проникновеніи въ среду дыма на разстояніи не болѣе 100 или 200 метровъ; эти условія проникновенія въ среду дыма относительно простыя, и легко осуществимы при благоразумномъ пользованіи дыхательными приборами. Распознаванія подобнаго рода принципиально, должны производиться подъ руководствомъ инженера.

II. Способы борьбы.

Разъ присутствіе пожара обнаружено, остается лишь борьба съ нимъ.

Пожаръ въ старыхъ работахъ.—Иногда пожаръ обнаруживается среди старыхъ закладокъ и бываетъ совершенно недоступенъ, или же появляется

¹⁾ Дѣло идетъ объ опредѣленіи мѣста пожара, при чемъ предполагается, что въ средѣ выдѣляющагося дыма возможно дышать. Если же, напротивъ того, значительность выдѣленія дыма требуетъ неотложнаго принятія мѣръ безопасности въ отношеніи рудничнаго персонала, то прохожденіе по руднику въ направленіи противоположномъ выдѣленію дыма, для достиженія пункта притока свѣжаго воздуха, не можетъ считаться во всѣхъ случаяхъ способомъ наиболѣе рекомендуемымъ: рабочіе часто избѣгали смерти, спасаясь по пути движенія дыма, тогда какъ товарищи ихъ, думая найти спасеніе въ обратномъ направленіи, т. е. по пути къ шахтѣ, по которой поступаетъ въ рудникъ свѣжій воздухъ, погибали среди дыма, чрезъ который имъ необходимо было пройти. Вообще по этому предмету трудно установить какое-либо общее правило. Не слѣдуетъ, однако, въ такихъ случаяхъ полагаться на мнѣнія рабочихъ, а гораздо лучше если они будутъ подчиняться безирекословно распоряженіямъ чиновъ горнаго надзора. Эти послѣдніе, благодаря лучшему ознакомленію съ рудникомъ, единственно въ состояніи указать рабочимъ, въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ, наиболѣе надежный путь къ ихъ спасенію.

въ старыхъ оставленныхъ работахъ; въ этомъ случаѣ нѣтъ надобности вообще проникать въ эти части рудника съ цѣлью достиженія мѣста пожара, а слѣдуетъ лишь ограничиться изолированіемъ этой части рудника путемъ улучшенія закладки, сооруженіемъ непроницаемыхъ перемычекъ въ пунктахъ, гдѣ возможно ожидать проникновеніе воздуха и наконецъ, если представится къ тому необходимость, то ограждать стѣны выработокъ, доступныхъ и ближайшихъ къ мѣсту пожара каменной одеждой, или производить загражденіе старой закладки помощью глинистой воды. Способъ этотъ, какъ увидимъ ниже, входитъ во всеобщее употребленіе при изолированіи отдѣльныхъ участковъ рудника.

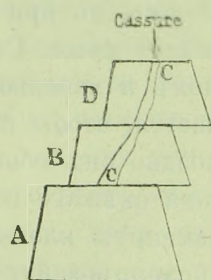
Пожаръ въ предохранительныхъ угольныхъ цѣликахъ или въ главныхъ штрекахъ.—Иногда разогрѣваніе угля начинается въ предохранительныхъ цѣликахъ, или въ кровлѣ штрековъ, которые по техническимъ условіямъ работъ должны быть сохранены въ неприкосновенности (предохранительные цѣлики около шахтъ, бремсберговъ, побочныхъ выработокъ—*niveaux de desserte* и воздушныхъ штрековъ). Очистныя работы, увеличившіяся по сосѣдству съ предохранительными цѣликами, послѣдовательная подработка потолка, имѣютъ прямымъ послѣдствіемъ своимъ образованіе трещинъ и колоколовъ; эти послѣдніе заполняются мелкимъ и раздробленнымъ углемъ, легко воспламеняющимся.

Наиболѣе надежнымъ средствомъ для устраненія этого, является проникновеніе до трещины и извлеченіе изъ нея всего нагрѣвшагося угля, а затѣмъ заполненіе полученной при этомъ выемки тщательной закладкой. Это варіантъ общаго способа выемки разогрѣвшагося угля.

Положимъ, для примѣра, что надъ штрекомъ *A*, надъ которымъ проходитъ трещина *CC* (фиг. 1) проводится одинъ, а иногда два второстепенныхъ штрека *BD*; эти послѣдніе даютъ возможность вынуть весь измельчившійся уголь, который находится надъ потолкомъ штрека *A*; затѣмъ упомянутые штреки *B* и *D* закладываютъ пустою породой, начиная съ наиболѣе отдаленныхъ пунктовъ. Поперечное сѣченіе штрековъ *B* и *D* зависитъ отъ размѣровъ трещины: длина ихъ достигаетъ 100 и 150 метровъ.

Если размѣры и число трещинъ, которые необходимо взять на очистку, повлекутъ за собою ослабленіе предохранительнаго цѣлика около штрека *A*, то въ такомъ случаѣ слѣдуетъ отказаться отъ закладки ихъ пустой породой, и тогда единственнымъ выходомъ изъ этого положенія является уменьшеніе или полное прекращеніе къ нимъ доступа воздуха, что достигается или покрытіемъ ихъ земляной одеждой—рубашкой (*chemisages en terre*), или каменной облицовкой (*revêtements en maçonnerie*).

Покрытіе земляной одеждой (рубашками) штрека состоитъ въ огражденіи одной, или нѣсколькихъ сторонъ его, помощью непроницаемыхъ



Фиг. 1.

плотныхъ, глинистыхъ слоевъ, такъ называемыхъ тюфяковъ (matelats), толщиною въ 0,30 до 0,50 метра, тщательно утрамбованныхъ. Глинистая земля не должна быть при этомъ ни слишкомъ влажной, чтобы избѣжать образованія трещинъ при ея усыханіи, ни слишкомъ сухой, чтобы легче поддаваться сильному сдавливанію—прессованію. Она должна трамбоваться заразъ лишь небольшими порціями; досчатая сплошная переборка, заложенная внутри крѣпи, даетъ возможность удерживать глинистую землю во время производства означенной работы, т. е. трамбованія. При штрекахъ малаго сѣченія довольствуются помянутой одеждой стѣнъ ихъ позади крѣпи; для штрековъ же, значительно большихъ поперечныхъ размѣровъ, устанавливаютъ внутри первой крѣпи вторую крѣпь и промежутки между ними заполняютъ хорошо утрамбованной глинистой землей; по мѣрѣ выполненія этой работы старыя стойки убираются.

Въ Богеміи намъ довелось видѣть огражденіе стѣнъ штрековъ одеждой пзъ известковаго раствора. Первое покрытіе стѣнъ такой одеждой производятъ изъ раствора съ болѣе крупными зернами, второй же слой для этой одежды дѣлаютъ изъ раствора съ болѣе мелкими зернами. Операция эта производится значительно быстрѣе, чѣмъ съ глиною, но непроницаемость этой одежды, повидимому, менѣе совершенная.

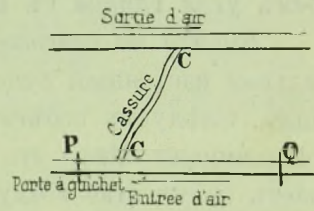
Тщательно исполненное покрытіе земляной одеждой стѣнъ штрековъ сохраняетъ ихъ на довольно продолжительное время среди разогрѣтыхъ или охваченныхъ пожаромъ цѣликовъ угля, но оно требуетъ непрерывнаго надзора и ремонта: глина подъ вліяніемъ жара растрескивается и, въ концѣ концовъ отдѣляется пластинами (plaques).

Неудобство это устраняется облицовкою стѣнъ штрека изъ каменной кладки, но при давленіи окружающихъ породъ сводъ выработки держится хуже. Съ другой стороны, всегда образуется пустота между сводомъ и массивомъ породы, пропускающая воздухъ; очень рѣдко случается, чтобы пожаръ, прикрытый сводомъ, не показался вновь; рано или поздно онъ обнаруживается въ концѣ каменной кладки со стороны притока свѣжаго воздуха, поэтому представляется необходимымъ продолжить каменную кладку на болѣе значительную длину, чтобы изолировать весь дислоцированный участокъ съ потрескавшимся углемъ. Внутренняя поверхность свода должна быть покрыта слоемъ цемента, легко возобновляемаго и служащая для закупорки трещинъ, происходящихъ постоянно въ соединеніи кирпичей. Хорошо также заложить въ сводъ одну или двѣ трубы, которыя достигали бы до угля. Онѣ позволяютъ, въ случаѣ увеличенія разогрѣванія угля, произвести загрязненіе его позади каменной кладки помощью глинистой воды ¹⁾. Въ Богеміи также между

¹⁾ При сводахъ съ большими пролетами (напримѣръ, при каменномъ крѣпленіи шахты) это загрязненіе слѣдуетъ производить съ осторожностью: вода, освобождающаяся отъ глины, дойдя до пожара производитъ нарушеніе въ массивѣ, что можетъ повлечь за собою разстройство каменной кладки и измѣненіе въ положеніи направляющихъ шахты. Выпрыскиваніе известковаго раствора можетъ уменьшить это неудобство, но не прекращаетъ его совершенно.

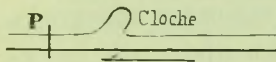
прочимъ практикуется періодическое впрыскиваніе, помощью сжатого воздуха, жидкаго известковаго раствора съ примѣсью цемента позади свода, въ цѣляхъ закупорки пустотъ.

Указанныя выше разогрѣванія угля очень часто находятся въ связи съ разностью давленій, обнаруживаемыхъ на предохранительные цѣлики съ той и другой стороны: слѣдуетъ тотчасъ же обратить вниманіе на такое измѣненіе въ режимъ тока воздуха, дабы имѣть возможность или уменьшить вліяніе этихъ небольшихъ кругооборотовъ воздуха (circuits), или же вовсе уничтожить ихъ. Иногда простое перемѣщеніе двери бываетъ достаточно для получения желаемаго результата. Возьмемъ для примѣра случай, представленный на фиг. 2, гдѣ присутствіе двери съ окномъ *P* очевидно даетъ начало короткому кругообороту воздуха черезъ трещины *CC*; чтобы задержать развитіе сильнаго разогрѣванія угля стоитъ только перенести дверь въ *Q*.



Фиг. 2.

Такимъ же образомъ поступаютъ и въ томъ случаѣ, когда разогрѣваніе происходитъ въ колоколѣ, по сосѣдству съ дверью, поставленною въ пунктъ *P* (фиг. 3); первой заботой должно быть либо уничтоженіе двери,



Фиг. 3.

либо перенесеніе ея далѣе колокола, вверхъ по отношенію къ теченію воздуха. Весьма часто разогрѣваніе угля обнаруживается въ предохранительныхъ цѣликахъ, раздѣляющихъ двѣ смежныя, парныя шахты

(puits jumeaux), служащія для входа и выхода воздуха; случай этотъ нерѣдко наблюдается въ лигнитныхъ копяхъ Богеміи и работы по каменной облицовкѣ достигаютъ иногда чрезвычайно значительныхъ размѣровъ. Но это представляется только полумѣрой, не могущей побороть зла. Болѣе дѣйствительнымъ средствомъ представляется уменьшеніе разности въ давленіи, установившимся между двумя шахтами, увеличивая по возможности эквивалентное отверстіе (orifice equivalent) рудника, или, что еще лучше, замѣняя діагональное провѣтриваніе провѣтриваніемъ кольцевымъ—петлевымъ (l'aérage en boucle); нѣкоторыя копи не задумались даже перестроить для этого капитальнымъ образомъ главныя устройства для провѣтриванія, единственно въ цѣляхъ побороть пожары въ предохранительныхъ цѣликахъ, развитіе коихъ невозможно было бы иначе остановить.

Общій случай.—Возьмемъ общій примѣръ, когда въ поддержаніи разогрѣтаго цѣлика не представляется необходимости для эксплуатаціи. Первый вопросъ, который долженъ быть поставленъ въ данномъ случаѣ, это вопросъ о томъ, будетъ ли предпринята открытая борьба съ пожаромъ, или временно откажутся отъ нея и приступятъ къ закрытію этого участка копи. Рѣшеніе этого вопроса находится въ зависимости отъ различныхъ причинъ; значеніе, придаваемое каждой изъ этихъ мѣръ выяснится при описаніи различныхъ фазисовъ этой борьбы. Намъ кажется

болѣе удобнымъ отложить обсужденіе этого вопроса до конца этой главы, такъ какъ онъ непосредственно вытекаетъ изъ нея, какъ естественное заключеніе.

А. Способы открытой борьбы съ подземными каменноугольными пожарами.

Способы эти состоятъ въ выемкѣ на очистку горящаго угля, сопровождаемой заливаніемъ угля водою, и если это требуется, то и загрязненіемъ угля глиной съ водою.

Выемка на очистку горящаго угля.—Выемка эта, въ общемъ равносильная настоящей очистной выемкѣ, производится при особыхъ условіяхъ. Слѣдуетъ избѣгать сразу оснажать большую поверхность разогрѣтой площади. Мѣра эта преслѣдуетъ двѣ цѣли: съ одной стороны уменьшаетъ количество воздуха, поступающаго въ разогрѣтую часть угольнаго массива, а съ другой стороны, уменьшаетъ возможность образованія обваловъ или нарушеній въ кровлѣ: каждый обвалъ будетъ содѣйствовать въ значительной степени усиленію пожара. Самая выемочная работа заключается въ проводѣ цѣлаго ряда противолежащихъ другъ другу разсѣчекъ (гесосурес) небольшого сѣченія, (шириною отъ 1,50 до 2 метровъ самое большее); каждая изъ нихъ должна быть заложена хорошимъ закладочнымъ матеріаломъ, прежде чѣмъ перейдутъ къ проводкѣ смежной разсѣчки; разсѣчки эти должны врѣзываться по меньшей мѣрѣ на 1 или 2 метра въ плотный угольный массивъ.

Для успѣха этого способа требуется соблюденіе одного необходимаго условія, а именно, чтобы въ потолокѣ разсѣчки допускался только небольшой слой разогрѣтаго угля или сланца; шансы успѣха борьбы съ пожаромъ сдѣлаются очень сомнительными, если придется подниматься на 3 или 4 метра надъ перекладами потолочной толщи. Въ такомъ случаѣ пришлось бы приступить, по крайней мѣрѣ, къ загрязненію потолочной толщи угля на болѣе или менѣе значительное протяженіе.

Это обстоятельство, вполне достаточно для объясненія замѣчательныхъ результатовъ, достигнутыхъ простой выемкой на очистку разогрѣвашагося угля во всѣхъ разработкахъ, гдѣ число вынимаемыхъ угольныхъ полосъ—слоевъ было преднамѣренно уменьшено до 1 или 2 на этажъ (бассейнъ Деказевиля въ особенности).

Выемка на очистку разогрѣвашагося угля требуетъ вообще довольно продолжительнаго времени. Проведеніе противолежащихъ другъ къ другу разсѣчекъ производится не быстро; жаръ въ забоѣ дѣлаетъ работу тяжелою; наконецъ крѣпленіе требуетъ совершенно особыхъ предосторожностей. Присутствіе мелкаго или разрушеннаго угля заставляеть вести штреки почти со сплошной крѣпью, постановка или замѣна стоекъ не можетъ производиться такъ просто, какъ обыкновенно; во всякомъ случаѣ слѣдуетъ избѣгать подрабатывать черезчуръ большія массы потолочной толщи, чтобы

уменьшить до минимума нарушение устойчивости породъ. Всѣ эти обстоятельства выражаются въ значительномъ замедленіи работъ.

Какъ бы то ни было, если пожаръ захваченъ въ самомъ началѣ, если онъ ограничивается небольшой высотой надъ перекладами потолочной толщи, и если наконецъ располагаютъ достаточными вентиляціонными средствами, то можно рассчитывать на успѣхъ, производя выемку на очистку разогрѣвшагося угля. Если, наоборотъ, разогрѣваніе угля распространяется, если огонь появляется во многихъ пунктахъ угольного массива или крѣпи, то можно опасаться быть застигнутымъ имъ врасплохъ и тогда слѣдуетъ дополнить выемку на очистку разогрѣтаго угля другими средствами, именно непосредственною заливкою угля водою или загрязненіемъ его глиной съ водою.

Заливаніе водою угля (тушеніе).—Способъ этотъ весьма простой: для этого достаточно располагать водяной канализаціей подъ давленіемъ; каждый рудникъ, подверженный пожарамъ, долженъ быть снабженъ ею ¹⁾. слѣдуетъ имѣть всегда въ запасѣ внутри рудника достаточное число соединительныхъ колѣнъ, чтобы имѣть возможность подвести воду, безъ всякаго замедленія, ко всякому разогрѣтому пункту.

Несмотря на свою кажущуюся простоту, тушеніе угля водою требуетъ нѣкоторой осторожности. Главнѣйшая цѣль заливки угля водою, это—остановить горѣніе и потушить пламя, способное передать огонь крѣпи; какъ только эта цѣль достигнута, можно остановить заливаніе водою угля. Нерасчетливая и непрерывная поливка угля водою можетъ имѣть весьма серьезныя послѣдствія: сильная струя воды способна въ значительной степени увеличить разрушеніе массива, уже достаточно нарушеннаго и произвести обвалы, иногда причиняющіе чрезвычайныя заботы. Съ другой стороны направленіе водяной струи на горящія части массива можетъ имѣть послѣдствіемъ своимъ сильное выдѣленіе паровъ и горящихъ газовъ и даже опасные взрывы.

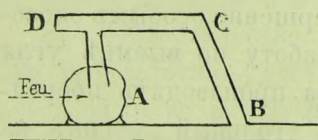
Заливка угля водою иногда производится совершенно особымъ способомъ. Когда жаръ забоя заставляетъ прекратить работу по выемкѣ угля на очистку, то въ такомъ случаѣ охлажденіе массива производятъ посредствомъ заливанія его водою; для этого вводятъ въ угольный массивъ, на 3 или 4 метра несгибающіяся трубы и даютъ стекать водѣ при относительно слабомъ давленіи; въ концѣ одного или нѣсколькихъ дней массивъ охлаждается и тогда снова приступаютъ къ выемкѣ угля на очистку. Этотъ способъ не причиняетъ тѣхъ неудобствъ, какія случаются при употребленіи брызгала (lance); но струя воды, такимъ образомъ введенная, представляетъ то неудобство, что она разрушаетъ массивъ и вымываетъ самыя тончайшія трещины, разсѣянные среди угля. Благодаря этому

¹⁾ Предусмотрѣнными закономъ правила для каменноугольныхъ копей Центра предписываютъ, чтобы каждый выемочный забой (chantier) не былъ удаленъ отъ такой канализаціи далѣе 200 метровъ.

облегчается послѣдующее образованіе кратчайшихъ путей для прохода газовъ, и при этомъ возобновленіе работъ по выемкѣ угля на очистку (*défournement*), въ особенности въ угляхъ легко самовозгорающихся, становится болѣе затруднительнымъ, чѣмъ при началѣ работъ ¹⁾.

Загрязненіе глинистой водой (embouage). — Загрязненіе представляетъ собою операцію наиболѣе дѣйствительную, а потому и заслуживающую быть особенно рекомендованной. Операція эта заключается въ впрыскиваніи внутрь массива смѣси воды съ мелкими веществами; вода при этомъ стекаетъ, осаждавая въ трещинахъ содержавшіяся въ ней твердыя вещества. Такимъ образомъ достигаютъ почти полнаго закупориванія трещинъ, причемъ прекращается всякій доступъ къ прониканію воздуха. Операція эта въ общемъ сходна съ гидравлической закладкой, но отличается тѣмъ, что примѣняется не для заполнения большихъ пустотъ, а лишь самыхъ тончайшихъ трещинъ. Ею осуществляется та же цѣль, что и заливаніе угля водою, не представляя однако же неудобствъ, сопряженныхъ съ нею: она охлаждаетъ массивъ, дѣлая его болѣе непроницаемымъ.

Употребляемые для загрязненія вещества суть: тонкая глина, тонкій песокъ или, еще лучше, зола изъ дымоходовъ паровыхъ котловъ. Это послѣднее вещество особенно пригодно для означенной цѣли, и рудники, подверженные пожарамъ, должны озаботиться собираніемъ этой золы во время періодическихъ чистокъ котловъ, образуя изъ нея настоящія запасы. Оперируютъ при этомъ въ различныхъ условіяхъ: располагаясь либо на одномъ горизонтѣ съ пожаромъ, либо на низшемъ горизонтѣ (загрязненіе снизу, подъ давленіемъ), либо наконецъ, помѣщаясь на горизонтѣ высшемъ, господствуя, такъ сказать, надъ пожаромъ (загрязненіе сверху). Послѣднее положеніе самое выгодное и нерѣдко говорятъ, что пожаръ, надъ которымъ господствуютъ, есть пожаръ потушенный; сила тяжести облегчаетъ проникновеніе мутной воды во всѣ части разогрѣтаго угольного массива и производитъ полное закупориваніе трещинъ. Если, напримѣръ, пожаръ гнѣздится внутри массива *A* (фиг. 4), то, подрабатывая потолокъ, проводятъ выработку *BC*, поднимаясь по возможности вверхъ по породамъ кровли пласта, или же въ плотномъ углѣ; затѣмъ проводится разсѣчка на верхнемъ горизонтѣ *D*, откуда и задаются забоемъ внизъ для загрязненія. — Два дру-



Фиг. 4.

гихъ способа (загрязненіе на одномъ горизонтѣ съ пожаромъ или подъ пожаромъ) могутъ дать также благоприятные результаты; они примѣняются довольно часто. Къ нимъ прибѣгаютъ, въ особенности въ томъ случаѣ, когда проведеніе выработки *BC* окажется очень затруднительнымъ, какъ въ виду значительной длины ея, такъ и вслѣдствіе нарушенности массива.

¹⁾ Такое утвержденіе совпадаетъ съ общезвѣстнымъ фактомъ, что затопленіе копи, охваченной пожаромъ, есть средство неэффективное. Какъ только вода изъ копи будетъ отлита, пожаръ снова возобновится, притомъ еще съ болѣею силой.

Необходимыми приборами для означенной операціи служатъ: насосъ ¹⁾, бакъ для смѣшиванія воды съ золою, впрыскивающая труба (брандспойтъ) съ гибкой соединительной муфтой; послѣдняя соединяется съ давящей трубой насоса; наконечникъ впрыскивающей трубы долженъ проникать въ среду загрязняемаго массива. Труба эта, въ 30—60 миллиметровъ въ діаметръ, должна быть настолько длинной, чтобы имѣлась возможность загнать ее на значительную глубину въ угольную толщу. (4 до 6 метровъ). Работа эта иногда бываетъ сопряжена съ нѣкоторыми затрудненіями; если при загонкѣ трубы встрѣтится очень большое сопротивленіе, то въ такомъ случаѣ проводятъ буровую скважину и въ нее вводятъ трубу. Вода поступаетъ въ бакъ почти непрерывной струей и въ него бросаютъ потребное количество соотвѣтствующаго вещества. Одинъ рабочій долженъ постоянно перемѣшивать смѣсь, чтобы избѣжать скопленія золы на днѣ бака; онъ удаляетъ также наиболѣе объемистые куски вещества, могущіе засорить трубы; для этого иногда ставятъ металлическую рѣшетку передъ всасывающимъ отверстіемъ насоса. Трудно опредѣлить соотвѣтствующую пропорцію воды и вещества: слѣдуетъ избѣгать подачи какъ слишкомъ чистой воды, которая, вымывая трещины, не загрязняетъ ихъ ²⁾, такъ и слишкомъ густой грязи, способной произвести лишь частичную закупорку. Насосы могутъ быть различныхъ типовъ (съ шарнирными клапанами, съ шаровымъ клапаномъ, ординарные или двойные, вращательные, приводимые въ движеніе рукою или механически). Насосъ, приводимый въ дѣйствіе руками, можетъ служить хорошимъ контролемъ для опредѣленія состава смѣси; если движеніе насоса становится очень затруднительнымъ, то прибавляютъ воды; въ противномъ случаѣ увеличиваютъ пропорцію добавляемой золы. Въ теченіе 8-часовой смѣны, смотря по ходу работы и размѣрамъ насоса, пропускаютъ отъ 3 до 10 тѣлѣжекъ золы въ 5—6 гектолитровъ каждая. Необходимый персоналъ составляютъ трое рабочихъ; двое работаютъ у насоса, а третій готовится смѣсь.

Вода должна проникать медленно въ массивъ; при очень быстрой циркуляціи ея не остается времени для осажденія частицъ. Если выходящая вода оказывается грязной, то слѣдуетъ замедлить ея скорость путемъ облицовыванія глиняной одеждой тѣхъ пунктовъ, изъ которыхъ она появляется. Яснымъ признакомъ успѣха операціи служить обратно выходящая изъ массива вода, если она очень теплая и довольно прозрачная: обстоятельство это, несомнѣнно, доказываетъ, что вода достигла разгоряченнаго пояса и въ немъ отложила заключавшіяся въ ней вещества. Эта сильно нагрѣтая вода, проходя по выработкамъ, иногда причиняетъ серьезныя стѣсненія рабочимъ, занятымъ другими работами (изготовленіемъ земляной

¹⁾ Насоса не требуется при загрязненіи сверху.

²⁾ Нерѣдко въ началѣ операціи, въ теченіи нѣкотораго времени пускаютъ чистую воду, которая начисто обмываетъ трещины и удаляетъ изъ нихъ всѣ частицы, могущія препятствовать проходу загрязняющей воды.

одежды (chemisages), дѣломъ перемишекъ, проведеніемъ смежныхъ разсѣчекъ). Если причиняемая рабочимъ стѣсненія сдѣлаются очень значительными, то лучше прекратить эти послѣднія работы, чѣмъ останавливать операцію загрязненія, которая именно въ это время и идетъ успѣшно. Обратный выходъ свѣтлой, холодной воды несомнѣнно свидѣтельствуешь, что находятся очень далеко отъ мѣста разогрѣванія, тогда слѣдуетъ переставить загрязняющую трубу, или замѣнить ее болѣе длинною. Если требуется загрязненіе подъ извѣстнымъ давленіемъ, то для этого проводятъ возрастающую выработку такимъ образомъ, чтобы ею ближе подойти къ мѣсту пожара.

Въ началѣ загрязненія, доставленіе въ разогрѣтый массивъ значительнаго количества воды производитъ иногда сильное выдѣленіе паровъ, значительно стѣсняющихъ работу; обстоятельство это надо имѣть въ виду и не придавать ему признака угрожающаго. Загрязненіе можетъ улучшить положеніе въ одномъ пунктѣ; но пожаръ, уничтоженный въ одномъ мѣстѣ, можетъ появиться въ другомъ. Поэтому слѣдуетъ производить загрязненіе или одновременно или послѣдовательно, во многихъ опредѣленныхъ пунктахъ.

Результаты загрязненія становятся замѣтными лишь по истеченіи одного или нѣсколькихъ дней; но очень рѣдко случается, чтобы въ концѣ этого времени не проявилось дѣйствительнаго улучшенія; отдѣленія дыма становятся не столь изобильными; выходившая сначала горячей вода становится постепенно тепловатой и затѣмъ холодной; тогда слѣдуетъ вновь приступить къ выемкѣ на очистку разогрѣвшагося угля, приостановленной на короткое время.

Представляется возможнымъ слѣдующимъ образомъ опредѣлить роль загрязненія угольнаго массива съ имѣющимся въ немъ очагомъ пожара, во время періода открытой борьбы съ нимъ. При проведеніи разсѣчекъ для выемки на очистку разогрѣтаго угля, въ извѣстный періодъ времени работа становится настолько затруднительной, что необходимо прекратить ее; огонь показывается одновременно въ нѣсколькихъ пунктахъ потолка выработокъ; въ такомъ случаѣ заливаютъ водою раскаленные части; пожаръ продолжаетъ быть очень сильнымъ и можно опасаться, что распространеніе огня пойдетъ быстрѣе нежели выемка на очистку разогрѣвшагося угля. Тогда останавливаютъ работы по проведенію выемочныхъ разсѣчекъ, и готовятъ пунктъ для загрязненія. Въ теченіе двухъ или трехъ дней, подъ вліяніемъ загрязненія, массивъ охлаждается и становится возможнымъ продолжать проведеніе разсѣчекъ впередъ на 3 или 4 метра. Въ этотъ моментъ происходитъ новая остановка работы, вслѣдствіе затруднительности идти далѣе; наступаетъ новый періодъ загрязненія, съ новымъ продолженіемъ разсѣчекъ впередъ на нѣсколько метровъ и такъ далѣе, до тѣхъ поръ, пока не будетъ произведена полная выемка на очистку всего разогрѣтаго выемочнаго поля (rappeau).

Выжидательныя перемычки.

Какъ бы ни были увѣрены въ исходѣ борьбы, слѣдуетъ, однако, предвидѣть во всякій моментъ опасность, могущую угрожать данному положенію; необходимо поэтому имѣть возможность немедленно удалять рабочій персоналъ въ безопасное мѣсто и для этого, не теряя времени, приступить къ временному загражденію. Устройство выжидательныхъ перемычекъ въ этомъ случаѣ представляетъ превосходную мѣру предосторожности. Во время открытой борьбы съ огнемъ, позади его, при доступѣ свѣжаго воздуха, готовятъ подходящее мѣсто для установки перемычки, которая должна отвѣчать требованіямъ полной непроницаемости. При этомъ можно для означенной перемычки удовольствоваться простымъ двернымъ окладомъ, какъ это указано на фиг. 5. Доски *P* прислонены, съ одной стороны, къ прочнымъ стѣнамъ выработки, а съ другой, укрѣплены къ вертикальнымъ стойкамъ *M*. Промежутки *A. A.* заполняютъ утрамбованной глинистой землей. То же самое дѣлаютъ и въ потолкѣ выработки. Разъ косяки для двери готовы, то окончательное закрытіе ея не потребуетъ значительнаго времени. Такимъ образомъ является возможность, безъ всякаго замедленія, въ любой моментъ, впереди пожара установить временную перемычку, достаточно непроницаемую. Впослѣдствіи позади ея возможно будетъ, не торопясь, возвести болѣе основательно окончательную перемычку.



Фиг. 5.

Провѣтриваніе.—Вопросъ о провѣтриваніи забоевъ съ пожарами представляется довольно деликатнымъ. Чтобы легко было работать, для рабочихъ необходимъ воздухъ, но этотъ же воздухъ будетъ способствовать и усиленію пожара. Теряя съ одной стороны то, что выигрывается съ другой, необходимо для вырѣшенія этой проблемы прибѣгнуть къ употребленію дыхательныхъ приборовъ-респираторовъ. Прекративъ, болѣе или менѣе полно, притокъ воздуха къ району пожара, рабочіе, снабженные респираторами, могутъ приступить къ тушенію пожара, или къ выемкѣ на очистку разогрѣвшагося угля.

Не касаясь уже вопроса о спасеніи рабочихъ, мы, конечно, воздержимся отъ порицанія дыхательныхъ приборовъ, необходимыхъ какъ для работъ, такъ и для надзора. Нами уже было указано на возможность примѣненія ихъ въ періодъ рекогноспировочный—т. е. въ періодъ распознаванія пожара; мы укажемъ также на ихъ пользу во время провѣрки состоянія воздушныхъ путей, а также при производствѣ нѣкоторыхъ работъ въ выработкахъ, заполненныхъ дымомъ. Кромѣ того приборы эти имѣли широкое примѣненіе на рудникахъ Германіи и Австріи и иностранные журналы содержатъ по этому предмету очень полные и подробные доклады;

но операциі, о которыхъ идетъ рѣчь, касаются не столько открытой борьбы съ пожаромъ, сколько работъ по проникновенію въ изолированные перемычками районы. Поэтому намъ кажется болѣе осторожнымъ воздержаться въ отношеніи утилизаціи ихъ въ періодъ собственно борьбы съ огнемъ, о чемъ и идетъ рѣчь въ настоящее время.

Остановка или уменьшеніе притока воздуха будутъ имѣть непосредственнымъ послѣдствіемъ своимъ повышеніе температуры; эта послѣдняя не замедлитъ сдѣлаться невыносимой. Дыхательный приборъ позволяетъ пребываніе въ атмосферѣ не поддерживающей дыханія, но онъ безсиленъ противъ жара. Это-то обстоятельство, полагаемъ мы, уже достаточно для ограниченія его употребленія въ большей части работъ, которыя мы только что описали.

Къ этому слѣдуетъ добавить еще и загроможденіе выработокъ: достаточно разъ присутствовать на работахъ противъ пожара, чтобы убѣдиться насколько загроможденіе составляетъ характерную черту въ выработкахъ, охваченныхъ пожаромъ. Оно происходитъ какъ отъ малыхъ поперечныхъ размѣровъ, придаваемыхъ различнымъ разсѣчкамъ, такъ и отъ приборовъ, доставленныхъ на работу (насосъ для загрязненія, телѣжки съ золой или съ закладкой), отъ рабочаго персонала, всегда довольно многочисленнаго на такомъ ограниченномъ пространствѣ, отъ временной крѣпи, поставленной для выигрыша времени, внутри старыхъ дверныхъ окладовъ. Возможность производства работъ при ограниченномъ притока воздуха съ утилизованиемъ дыхательныхъ приборовъ, не можетъ однако еще служить достаточнымъ основаніемъ, чтобы отказаться отъ принятаго способа вести работы съ малымъ поперечнымъ сѣченіемъ. Такимъ образомъ неудобство отъ загроможденія, будетъ существовать и обстоятельство это, при существующихъ условіяхъ нашихъ рудниковъ, можетъ составить серьезное препятствіе къ употребленію дыхательныхъ приборовъ. Рабочіе потеряли-бы всякую свободу движенія, а приборы, подвергаемые возможнымъ ударами, повреждались бы.

Рискъ задохнуться въ выработкѣ, относительно говоря, не великъ, такъ какъ работы вообще производятся со стороны притока свѣжаго воздуха ¹⁾. Главное затрудненіе заключается такимъ образомъ въ повышенной температурѣ: дыхательный приборъ въ этомъ отношеніи не вноситъ собою какого либо улучшенія и принципъ *способа работъ въ отсутствіи воздуха* (*méthode sans air*), въ періодъ открытой борьбы съ пожаромъ, представляется возможнымъ примѣнить лишь въ весьма рѣдкихъ случаяхъ.

Слѣдуетъ стало-быть сдѣлать попытку къ доставленію въ забои до-

¹⁾ Дымъ, впрочемъ, можетъ скопиться въ вершинѣ колокола, или въ тупикѣ выработки: въ такомъ случаѣ дыхательный приборъ сослужитъ очень полезную службу, для прониканія въ колоколъ и выемки изъ него породы, если только сильно повышенная температура, или избыточное выдѣленіе углеводородистыхъ газовъ не принудятъ предварительно пустить туда струю свѣжаго воздуха, что, конечно, сдѣлаетъ употребленіе дыхательнаго прибора излишнимъ.

статочнаго количества свѣжаго воздуха, чтобы охладить атмосферу и разсѣять дымъ. Тогда рабочіе, находясь въ хорошихъ условіяхъ работы, будутъ дѣйствовать болѣе успѣшно, чѣмъ развитіе пожара. Безъ сомнѣнія, если притокъ свѣжаго воздуха будетъ слишкомъ значительнымъ, то возможно будетъ уменьшить его установкой паруса или двери; но эта мѣра оказывается часто излишней ¹⁾).

Далеко не имѣя надобности уменьшать притокъ воздуха, чаще приходится, наоборотъ, заботиться объ его усиленіи. Работы по открытой борьбѣ съ огнемъ состоятъ, въ большинствѣ случаевъ, въ проводѣ разсѣчекъ отъ основнаго штрека, съ отведеніемъ при этомъ провѣтривающей струи воздуха; условія провѣтриванія въ данномъ случаѣ бываютъ вообще весьма неудовлетворительны и первой заботой инженера должно быть улучшеніе ихъ. Приспособленія, употребляемыя для этой цѣли, хорошо извѣстны всѣмъ техникамъ (воздухопроводныя, холщевыя трубы вертикальныя или горизонтальныя, или что еще лучше, вентиляторы со сжатымъ воздухомъ); мы воздержимся отъ ихъ описанія ²⁾). Здѣсь мы ограничимся лишь указаніемъ на то, что одна изъ наиболѣе частыхъ причинъ неудачъ въ работахъ по открытой борьбѣ съ огнемъ заключается не въ слишкомъ сильномъ притокѣ воздуха, но въ недостаточности средствъ по провѣтриванію.

Другое существенное условіе, скажемъ даже необходимое—это имѣть по сосѣдству съ пожаромъ постоянную непрерывную струю свѣжаго воздуха и совершенно отказаться отъ естественнаго провѣтриванія въ рудникахъ, подверженныхъ пожарамъ. Не принимая въ расчетъ вліянія барометрическихъ измѣненій, присутствіе горящаго очага можетъ способствовать не только колебаніямъ, но даже обратному направленію тяги—опрокидыванію ея; при этомъ возможны неожиданные прорывы дыма, способные угрожать самымъ опаснымъ образомъ безопасности рабочихъ. Слѣдуетъ также весьма осторожно относиться къ принятію такихъ мѣръ, какъ замедленіе хода вентилятора, или обратная тяга воздуха; подобныя мѣры могутъ найти себѣ оправданіе лишь въ специальныхъ случаяхъ: при необходимости уменьшить напряженность тока воздуха при слишкомъ большой его силѣ, что представляетъ особыя удобства во время открытой борьбы съ пожаромъ, а также при направленіи дыма по опредѣленному пути ³⁾). Эти измѣненія въ провѣтриваніи могутъ однако же имѣть неожиданныя послѣдствія: образуются новые короткіе обходы для воздуха; пожаръ развивается въ совершенно неожиданномъ направленіи; дымъ появляется въ совершенно непредвиденномъ мѣстѣ; взрывчатые газы изъ старыхъ выра-

¹⁾ Нужно однако слѣдить, какъ мы уже указывали выше, за тѣмъ, чтобы установка этихъ дверей не вызвала новыхъ короткихъ обходовъ воздуха въ разогрѣтый массивъ.

²⁾ Смотри упомянутую выше статью Генриха Файоля, стр. 689 до 692.

³⁾ Мы не касаемся здѣсь вопросовъ собственно спасанія; обратная тяга воздуха можетъ въ извѣстныхъ случаяхъ быть единственнымъ возможнымъ средствомъ для спасанія рабочихъ (случай пожара въ шахтѣ, чрезъ которую входитъ свѣжій воздухъ).

ботокъ подѣ влияніемъ измѣненія тяги могутъ проникнуть въ остальные части рудника и воспламениться отъ соприкосновенія съ пожаромъ.

Мы укажемъ также на неудобство, хорошо извѣстное и проистекающее отъ присутствія двухъ вентиляторовъ, дѣйствующихъ въ двухъ смежныхъ участкахъ рудника и могущихъ, подѣ влияніемъ нѣкоторыхъ обстоятельствъ (паденіе въ давленіи рудничнаго воздуха, открытіе двери, обвалъ) противодѣйствовать другъ другу; этого неудобства, въ особенности слѣдуетъ бояться во время пожара, дымъ котораго можетъ вырваться въ совершенно неожиданномъ направленіи. Пренебреженіе этими необходимыми предосторожностями было причиною частыхъ несчастныхъ случаевъ и даже настоящихъ катастрофъ.

Надзоръ.—Мы не настаиваемъ на необходимости постоянного надзора въ выработкахъ съ пожарами; однако, почти постоянное присутствіе, чина надзора представляется въ данномъ случаѣ мѣрою необходимой предосторожности. Она не только вытекаетъ изъ необходимости неотложнаго принятія мѣръ при всякой опасности, но кромѣ того представляетъ для рабочихъ необходимую и самую дѣйствительную моральную поддержку ¹⁾. Во время исполненія предыдущихъ операцій, часть выемочнаго участка, въ частности воздушные штреки, болѣею частью оставляются безъ всякаго ремонта. Необходимо періодически направлять сюда рудничный надзоръ для наблюденія за состояніемъ ихъ; обвалъ на пути выхода испорченнаго воздуха можетъ причинить серьезныя послѣдствія (обратное направленіе дыма, или измѣненіе тяги). Если интенсивность въ выдѣленіи дыма будетъ препятствовать этимъ обходамъ, то мы въ данномъ случаѣ рекомендуемъ прибѣгнуть къ употребленію дыхательныхъ приборовъ; въ случаѣ надобности слѣдуетъ посылать нѣсколько крѣпильщиковъ, снабженныхъ дыхательными приборами для безотлагательныхъ исправленій обрушившейся кровли.

Безопасность рабочихъ.—Предыдущія работы представляютъ собою различныя опасности. Обыкновенный рискъ обвала осложняется рискомъ обжога: это новый поводъ для особенно тщательнаго надзора за участкомъ, охваченнымъ пожарами, за прочностью крѣпей въ выработкахъ и за особенно аккуратной заборкой кровли ихъ.

Мы уже упоминали выше объ опасности отъ обжоговъ или взрывовъ, происходящихъ при заливкѣ водой раскаленныхъ кусковъ угля. Работа эта должна производиться весьма осторожно; брызгала должны быть достаточной длины, чтобы позволить рабочему держаться на разстояніи 2 или 3 метровъ позади.

Опасность задохнуться довольно рѣдкое явленіе, такъ какъ рабочіе

¹⁾ Въ нѣкоторыхъ рудникахъ при болѣе или менѣе серьезныхъ пожарахъ въ работахъ, охваченныхъ пожаромъ, учреждаютъ постоянное дежурство инженеровъ; возможность примѣненія этой мѣры, очевидно, зависитъ отъ числа инженеровъ, коими располагаетъ рудникъ.

не работаютъ вообще въ мѣстахъ обратнаго теченія дыма. Доставленіе въ очистныя работы достаточнаго количества свѣжаго воздуха, столь благоприятное для успѣха открытой борьбы съ огнемъ, представляетъ также, съ точки зрѣнія безопасности, самую надежную гарантію. Если условія атмосферы становятся очень тяжелыми для дыханія, то слѣдуетъ тотчасъ же организовать работу со смѣнными артелями. Описаніе этой организаціи будетъ приведено при трактованіи вопроса объ устройствѣ выходныхъ перемычекъ (*barrages de sortie*).

Опасности взрыва.—Намъ остается еще рассмотреть самую сильную опасность,—опасность отъ взрыва: сдѣлаемъ необходимое подраздѣленіе, которымъ мы намѣренно пренебрегали выше; здѣсь рѣчь идетъ о присутствіи или отсутствіи гремучаго газа.

Слѣдуетъ оговориться, что раздѣленіе это не можетъ считаться абсолютно точнымъ, какъ это можно было предполагать. Дымъ пожара содержитъ въ себѣ, кромѣ продуктовъ инертныхъ (угольная кислота, пары воды, азотъ), еще вещества, способныя взрываться (углеводороды, окись углерода); ихъ можно сравнить съ выходящимъ, испорченнымъ рудничнымъ воздухомъ, содержащимъ въ себѣ значительное количество гремучаго газа; отсюда вытекаетъ необходимость, предусмотрѣнная всѣми правилами,—воспрещеніе употребленія открытыхъ лампъ во всѣхъ очистныхъ выработкахъ, охваченныхъ пожарами, или по коимъ направляется дымъ ¹⁾. Но если возможно воспретить употребленіе открытыхъ лампъ, то нельзя уничтожить собственно огня. Одновременное присутствіе взрывающихся продуктовъ и раскаленныхъ пунктовъ не создаетъ ли, само по себѣ, возможности взрыва, даже въ рудникѣ, не содержащемъ гремучаго газа, въ періодъ открытой борьбы съ огнемъ?

а) *Рудники, не содержащіе гремучаго газа.* Мы не желали бы увеличивать опасность этого особаго риска. Случай, когда дымъ пріобрѣтаетъ такое содержаніе газовъ, которые способны дать взрывъ, довольно рѣдокъ въ рудникахъ, не содержащихъ гремучаго газа, при пожарахъ средней силы. Съ другой стороны, дымъ не находится долго въ непосредственномъ соприкосновеніи съ пожаромъ: тяга воздуха увлекаетъ его далеко, какъ при нормальной струѣ воздуха въ рудникѣ, такъ и при второстепенной струѣ воздуха, специально проведенной въ очистныя работы.

Наконецъ выдѣленіе углеводородовъ, безъ запаха, такихъ, какъ гре-

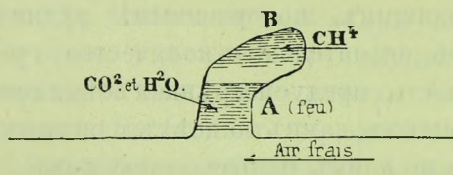
¹⁾ Напомнимъ здѣсь слѣдующія предписанія полицейскихъ правилъ для рудниковъ Центра.

Въ смежности съ пожаромъ инженеръ опредѣляетъ границы, за которыя нельзя переходить съ открытыми лампами. Въ предѣлахъ этихъ границъ будутъ сообразоваться, во всемъ, что касается освѣщенія, съ постановленіями, утвержденными для рудниковъ съ гремучимъ газомъ.

Газы, выдѣляемые пожаромъ, не должны на пути своемъ встрѣчать ни открытыхъ лампъ, ни насколько это возможно, никакого другого огня.

мучій газъ, сопровождается всегда выдѣленіемъ продуктовъ, раздражающихъ горло и дѣлающихъ атмосферу выработки очень тяжелой для дыханія; значительное процентное содержаніе взрывчатыхъ продуктовъ, отъ 2-хъ до 3-хъ процентовъ, рѣдко достигается, при чемъ трудность пребыванія въ выработкѣ всегда обращаетъ на себя вниманіе лицъ надзора и даже заставляетъ удалять рабочихъ изъ этихъ опасныхъ пунктовъ. Поэтому весьма полезно производить, въ довольно близкіе промежутки времени, измѣренія содержанія гремучаго газа въ атмосферѣ выработокъ, охваченныхъ пожаромъ; измѣренія эти необходимо проконтролировать собираніемъ воздуха, содержащаго газъ и дѣлать анализъ его въ лабораторіи ¹⁾. Въ особенности слѣдуетъ провѣрять составъ дыма, который находится почти безъ движенія въ кровлѣ выработки, или въ вершинѣ колоколовъ.

Присутствіе этихъ колоколовъ, или пустотъ, не заполненныхъ закладкой по сосѣдству съ центромъ разогрѣванія, можетъ значительно увеличить силу опасности. Предположимъ, на примѣръ (фиг. 6), что пожаръ



Фиг. 6.

случился въ столбѣ *A*, по сосѣдству съ колоколомъ *B*, не имѣющимъ закладки; продукты перегонки угля соберутся въ колоколѣ и, несмотря на неизбежные круговороты, которые могутъ тамъ произойти, расположатся по своему удѣльному вѣсу. Углеводороды, какъ болѣе легкіе, проникнутъ въ вершину

колокола; продукты же болѣе тяжелые (каковы угольная кислота и пары воды) будутъ находиться въ нижней части колокола, изолируя такимъ образомъ вещества горючія отъ опаснаго пространства *A*. Но въ колоколѣ можетъ случиться обвалъ, который вытѣснитъ газы, въ немъ заключающіеся; углеводороды смѣшаются со свѣжимъ воздухомъ, проходящимъ по выработкѣ и, въ соприкосновеніи съ пожаромъ, произведутъ взрывъ.

Обвалъ можетъ произойти и по пути слѣдованія дыма и совершенно прекратить доступъ свѣжему воздуху. Все тутъ произойдетъ совершенно также, какъ при преждевременномъ закрытіи перемычкой выхода воздуха, представляющемъ мѣру весьма опасную, способную вызвать взрывъ.

Можно также допустить возможность такого случая, когда угольный цѣликъ разогрѣтъ на значительномъ протяженіи или же обнаружено присутствіе двухъ пожаровъ, находящихся въ близкомъ другъ отъ друга разстояніи, тогда продукты перегонки, отдѣляющіеся въ одномъ пунктѣ, могутъ перейти воспламениться въ другомъ.

Въ общемъ, при нежеланіи даже преувеличить опасность, взрывъ всегда возможенъ, даже въ участкахъ, не содержащихъ гремучаго газа, во время работъ по открытой борьбѣ съ огнемъ.

¹⁾ Присутствіе водяныхъ паровъ и окиси углерода даетъ ошибочныя наблюденія съ лампою Шено.

Это соображеніе слѣдуетъ присоединить къ предыдущимъ, чтобы показать необходимость достаточнаго провѣтриванія для разсѣиванія дыма.

Если не смотря на всѣ принятые мѣры для улучшенія провѣтриванія, обнаружится въ извѣстныхъ пунктахъ содержаніе гремучаго газа въ нѣсколько тысячныхъ, и если имѣется основаніе предполагать вообще существованіе пустотъ, болѣе или менѣе значительныхъ размѣровъ, по со-сѣдству съ пожаромъ, то слѣдуетъ вывести всѣхъ рабочихъ изъ участка, способнаго подвергнуться взрыву, оставляя въ рудникѣ лишь персоналъ, безусловно необходимый для открытой борьбы съ пожаромъ. Если содержаніе гремучаго газа увеличится въ опасной пропорціи и, если его нельзя уменьшить путемъ болѣе усиленнаго провѣтриванія, то представится совершенно цѣлесообразнымъ оставить всякую попытку съ пожаромъ борьбы и приступить къ изолированію его.

б) *Рудники съ гремучимъ газомъ*. Опасность, происходящая тутъ отъ углеводородовъ, даваемыхъ пожаромъ, увеличивается еще отъ присутствія гремучаго газа, естественно выдѣляемаго углемъ. Пожаръ на-с-т-авитъ въ особенно опасное положеніе въ рудникѣ съ гремучимъ газомъ, въ которомъ стали бы употреблять для освѣщенія открытыя лампы; мы находимся въ опасности отъ неожиданнаго выдѣленія гремучаго газа, отъ вторженія его изъ старыхъ работъ, причемъ газъ этотъ можетъ воспламениться отъ пожара. Присутствіе колоколовъ или недоступныхъ пустотъ, и безъ того неудобныхъ, становится здѣсь особенно опаснымъ, вслѣдствіе могущаго произойти въ нихъ скопленія гремучаго газа. Продукты перегонки сами по себѣ скоро обнаруживаютъ присутствіе высокаго содержанія углеводородовъ; опасное содержаніе въ 2 до 3%, составляющее исключеніе въ рудникахъ не газовыхъ, становится здѣсь явленіемъ весьма не рѣдкимъ. Во многихъ отношеніяхъ, не располагаютъ при этомъ такой свободой дѣйствій, какъ при обыкновенномъ случаѣ въ рудникѣ безъ гремучаго газа; тутъ не рѣшатся, на-п-р-имѣ-ръ, предпринять ту или другую работу по возстанію, необходимую безспорно съ точки зрѣнія собственнаго пожара, но исполненіе которой будетъ слишкомъ затруднительно, вслѣдствіе недостаточности средствъ провѣтриванія; будутъ также весьма осмотрительны въ вопросѣ объ измѣненіяхъ въ провѣтриваніи даже самыхъ второстепенныхъ путей (отведеніе струи воздуха изъ одного пункта въ другой, или уменьшеніе ея).

Въ общемъ, борьба съ огнемъ въ рудникахъ съ гремучимъ газомъ, представляетъ весьма серьезныя опасности и совершенно новыя трудности; если при этомъ еще принять во вниманіе случаи самонагрѣванія угля, то станетъ понятнымъ, что принци-пъ открытой борьбы съ огнемъ можетъ найти себѣ здѣсь лишь самое ограниченное примѣненіе.

Теперь намъ кажется возможнымъ, какъ заключеніе къ первой части нашего труда, резюмировать соображенія, которыя могутъ рѣшить вопросъ о выборѣ между двумя способами — немедленнаго прекращенія работъ,

или открытой борьбы съ пожаромъ. Если пласть не легко подвергается самовозгоранію и мало или совсѣмъ не содержитъ гремучаго газа, если самонагрѣваніе угля мало распространилось и не имѣетъ стремленія развиться на большую высоту въ углѣ или въ надкровельныхъ сланцахъ, если при этомъ располагають необходимыми вспомогательными средствами (сжатый воздухъ, вода подъ давленіемъ, матеріалы для загрязненія), если, наконецъ—и это одно изъ существенныхъ требованій—условія провѣтриванія удовлетворительны, то, повидимому, можно рекомендовать открытую борьбу съ огнемъ. Если же различныя, перечисленныя нами выше, условія не могутъ быть удовлетворены, если угольная среда содержитъ гремучій газъ и если по сосѣдству съ пожаромъ существуютъ пустоты довольно обширныя, способныя наполниться гремучимъ газомъ или продуктами перегонки, то, повидимому, слѣдуетъ отдать предпочтеніе въ данномъ случаѣ полной отмѣнѣ борьбы съ огнемъ и временно изолировать участокъ вокругъ пожара. Мы можемъ привести для примѣра такіе участки въ рудникахъ Центра, гдѣ съ пожарами справляються открытой борьбой и всегда успѣшно (пласты съ крѣпкимъ углемъ, не легко самовозгорающимся и безъ гремучаго газа); въ другихъ участкахъ, принадлежащихъ тѣмъ же предпріятіямъ, наоборотъ, (пласты съ гремучимъ газомъ, легко самовозгорающимся) всѣ наиболѣе серьезныя самонагрѣванія угля заставили прибѣгнуть къ временному закрытію части выемочнаго поля. Въ противоположность этому намъ извѣстны рудники, въ коихъ всѣ пожары, даже самыя незначительныя, тотчасъ же ведутъ къ закрытію, тогда какъ углепромышленникъ обладающій лучшими средствами или болѣе смѣлый, смогъ бы бороться съ ними весьма успѣшно.

Такимъ образомъ принятіе рѣшительныхъ мѣръ не только зависитъ отъ условій самаго мѣсторожденія или собственно пожара, но еще, и даже въ гораздо большей степени, отъ личной энергіи и воли лица, разрабатывающаго рудникъ.

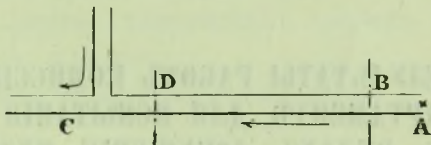
III. Изолированіе пожара.

Предположимъ, что рѣшено изолировать извѣстный участокъ; изолированіе это требуетъ устройства перемычекъ у входа и выхода воздуха. Тотчасъ же возбуждается рядъ вопросовъ, а именно: гдѣ должны быть установлены перемычки, какъ ихъ устроить, и въ какомъ порядкѣ ихъ закрывать?

Пункты устройства перемычекъ.—Въ принципѣ слѣдуетъ заключить пожаръ въ самомъ тѣсномъ, по возможности, пространствѣ; этимъ путемъ уменьшаютъ объемъ угля, дѣлающагося моментально недоступнымъ для разработки; ускоряють тушеніе угля, уменьшая при этомъ количество воздуха, питающаго огонь; сокращають массу газообразныхъ продуктовъ, могущихъ произвести взрывъ; наконецъ, въ рудникахъ съ гремучимъ газомъ умень-

шаютъ площадь, способную выдѣлять гремучій газъ смежно съ пожаромъ.

Эти соображенія чисто теоретическія, должны часто уступать специальнымъ условіямъ cadaго отдѣльнаго случая. Способы провѣтриванія, коими располагають, затрудняютъ иногда приближеніе къ пожару со стороны выхода дыма, на сколько это было-бы желательнымъ. Если мы предположимъ, на примѣръ, что пожаръ находится въ пунктѣ *A* (фиг. 7), то несомнѣнно было бы выгодно сдѣлать перемычку въ *B* у выхода дыма; но единственный притокъ свѣжаго воздуха, которымъ располагають, впереди пожара, находится въ пунктѣ *C*, а потому, для удобства работы, останавливаются на устройствѣ перемычки въ пунктѣ *D*.



Фиг. 7.

Свойства породъ окружающихъ выработку, въ коей предполагается установка перемычки, также играютъ большую роль и это необходимо имѣть въ виду, потому что прежде всего слѣдуетъ достигнуть максимума непроницаемости перемычки:

Такимъ образомъ избирають мѣсто для перемычки по возможности прочное (уголь безъ трещинъ, крѣпкая порода предпочтительнѣе). Но возможно очутиться въ затруднительномъ положеніи, въ случаѣ если поле находится въ періодѣ разработки, гдѣ штреки окружены либо закладкой, либо растрескавшимся углемъ, вслѣдствіе очистной добычи. Вопросъ становится особенно затруднительнымъ въ участкахъ разрабатываемыхъ безъ закладки. Присутствіе громаднхъ пустотъ усугубляется дислокаціей окружающихъ породъ, подъ вліяніемъ обрушенія кровли. Это положеніе дѣлаетъ иногда отодвигаться на очень значительное протяженіе и бросать нерѣдко обширныя выемочныя поля. Не слѣдуетъ, однако, слишкомъ далеко заходить въ этой жертвѣ; въ нѣкоторыхъ случаяхъ, чтобъ избѣжать оставленія слишкомъ большихъ угольныхъ цѣликовъ, дѣлають уступку въ томъ отношеніи, что ставятъ перемычки въ мѣстахъ породъ средней прочности, при условіи подкрѣпленія ихъ плотною закладкою или покрытія стѣнъ выработокъ каменной одеждой—рубашками, или, наконецъ, болѣе или менѣе значительнымъ загрязненіемъ ихъ.

(Окончаніе слѣдуетъ).

ЕСТЕСТВЕННЫЯ НАУКИ, ИМѢЮЩАЯ ОТНОШЕНІЕ КЪ ГОРНОМУ ДѢЛУ.

РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЪ КОМИССІИ, ОБРАЗОВАННОЙ ПРИ ГОРНОМЪ ДЕ-ПАРТАМЕНТѢ, ДЛЯ ИСПЫТАНІЯ НОВЫХЪ ВЗРЫВЧАТЫХЪ ВЕЩЕСТВЪ, ВЪ ВИДАХЪ ДОПУЩЕНІЯ ИХЪ КЪ УПОТРЕБЛЕНІЮ ВЪ РОССІИ ПРИ ГОРНЫХЪ РАБОТАХЪ, СЪ 1906 ПО 1909 Г. ВКЛЮЧИТЕЛЬНО.

Проф. Б. И. Бокія.

(Продолженіе).

Программа испытаній взрывчатыхъ веществъ—Шеддитовъ.

1. Выяснить чувствительность патроновъ испытываемыхъ веществъ къ сотрясеніямъ отъ взрывовъ, происходящихъ близъ нихъ, для чего надлежитъ произвести опыты:

а) взрыванія шпуровъ, близъ устьевъ которыхъ уложены патроны испытываемыхъ веществъ;

б) взрыванія одного изъ нѣсколькихъ патроновъ испытываемаго вещества, уложенныхъ одинъ на другой;

с) взрыванія патрона, расположеннаго въ шпурѣ выше другого патрона, отдѣленнаго отъ перваго нѣкоторымъ слоемъ забойки или пустымъ пространствомъ.

2. Выяснить, могутъ-ли патроны взрывать при простомъ зажиганіи ихъ, для чего надлежитъ произвести опыты:

а) помѣщенія означенныхъ патроновъ на раскаленные угли;

б) воспламененіе тѣхъ-же патроновъ при помощи одной затравки Бикфорда безъ какихъ-бы то ни было капсюлей.

3. Выяснить, какъ относятся зажженные патроны испытываемыхъ веществъ къ заливанію ихъ водой.

4. Выяснить чувствительность испытываемыхъ веществъ къ ударамъ, для чего надлежитъ: означенное вещество уложенное въ количествѣ 4 граммъ, въ бумажной капсюлѣ, на желѣзную наковальню, подвергнуть ударамъ желѣзной бабы.

Примѣчаніе. Размѣры бабы: діаметръ 110 миллим., высота 180 миллим.; высота подъема = одному метру; баба должна быть съ округленнымъ бойкомъ; размѣры наковальни одинаковы съ такими-же бабы.

5. Выяснить, даютъ-ли испытуемыя вещества при взрывахъ остатокъ, или же взрываются безъ остатка.

6. Опредѣлить наименьшій вѣсъ гремучей ртути, способный произвести полный взрывъ патроновъ испытуемыхъ веществъ, для чего надлежитъ произвести опыты взрыванія означенныхъ патроновъ послѣдовательно при помощи капселей гремучей ртути, содержащихъ таковую въ количествахъ 0,5 гр., 0,8 гр., 1 гр., 1,5 гр. и выше.

7. Выяснить вліяніе воды на патроны испытуемыхъ веществъ.

8. Опредѣлить:

а) химическій составъ испытуемыхъ веществъ, произведя количественный анализъ ихъ;

б) температуры вспышки и плавленія тѣхъ же веществъ.

9. Выяснить вліяніе на испытуемыя вещества повышенной температуры (до $+40^{\circ}$ С.) и пониженной (до замерзанія).

10. Выяснить, являются ли продукты взрыва испытуемыхъ веществъ дурно пахнущими и удушливыми, или нѣтъ.

11. Опредѣлить, въ случаѣ если-бы представители изобрѣтателей испытуемыхъ веществъ пожелали, сравнительную силу взрыва означенныхъ веществъ при помощи свинцовыхъ цилиндровъ или другимъ способомъ.

Примѣчаніе. Размѣры свинцовыхъ цилиндровъ должны быть: діаметръ 200 миллиметр., высота 200 миллиметр., цилиндры должны имѣть центрально расположенное цилиндрическое углубленіе слѣдующихъ размѣровъ: діаметръ 25 миллиметр. глубина 125 миллиметровъ. Указанные въ настоящемъ примѣчаніи размѣры свинцовыхъ цилиндровъ соотвѣтствуютъ нормамъ, принятымъ на Международномъ Конгрессѣ по прикладной химіи въ Берлинѣ въ 1903 году.

Протоколъ полевыхъ испытаній взрывчатыхъ веществъ: „Шеддитъ № 1“, „Шеддитъ № 2“ и „Шеддитъ № 3“ произведенныхъ близъ ст. Саблино
Ник. ж. д., 11-го іюля 1906 гсда.

Мѣстомъ испытаній были выбраны каменоломни бутоваго камня, находящіяся въ имѣніи графа Кайзерлинга, близъ ст. Саблино, Ник. ж. д., и динамитный заводъ Акц. О-ва Б. И. Виннеръ, находящійся въ 3-хъ верстахъ отъ помянутыхъ каменоломенъ.

Изъ представленной въ распоряженіе Комиссіи переписки по вопросу о „шеддитахъ“ и приложеннаго къ ней отзыва проф. С.-Петербургскаго

Технологическаго Института Н. И. Тавилдарова видно, что „шеддиты“ вполне опредѣленнаго состава не имѣютъ и приготовляются изъ смѣси бертолетовой соли и различныхъ нитро-соединеній ароматическаго ряда или ихъ производныхъ (нитро-нафталинъ, пикриновая кислота, нитро-анилинъ, азобензолъ) съ нитро-глицериномъ, нитро-целлюлозой, растительнымъ (преимущественно рициновымъ) масломъ (иногда съ прибавленіемъ сѣры) или дегтемъ и крахмаломъ или углемъ.

Составъ подвергнутыхъ испытанію Коммиссіей взрывчатыхъ веществъ, согласно заявленію лицъ ходатайствовавшихъ о производствѣ испытаній, былъ слѣдующій.

„Ш е д д и т ь № 1“.

Хлорноватокислаго натрія	75%
Динитротолуола и мононитронафталина . .	20%
Растительнаго масла	5%.

„Ш е д д и т ь № 2“.

Бертолетовой соли	79%
Динитротолуола и мононитронафталина . .	16%
Растительнаго масла	5%.

„Ш е д д и т ь № 3“.

Хлорнокислаго аммонія	50%
Натріевой селитры	30%
Динитротолуола и (немного) мононитро- нафталина	15%
Растительнаго масла	5%.

Желтоватая, разныхъ оттѣнковъ, смѣси указаннаго состава спрессованы были въ патроны цилиндрической формы слѣдующихъ размѣровъ и вѣса:

	Вѣсъ патрона.	Длина патрона.	Діаметръ патрона.
Шеддитъ № 1	80 гр.	12 сант.	2,5 сант.
Шеддитъ № 2	70 „	12 „	2,5 „
Шеддитъ № 3	50 „	7,5 „	2,5 „

Патроны завернуты въ парафинированную бумагу и вполне готовы къ дѣйствию, не требуя пропитыванія какою-либо жидкостью. Для вставленія капсули съ гремучей ртутью слѣдуетъ раскрыть бумагу на одномъ концѣ патрона, вдавить капсулю въ массу Шеддита и тонкой бичевкой крѣпко завязать бумагу вокругъ выступающей части оболочки капсули съ затравкой.

Капсули съ гремучей ртутью, употреблявшіяся при испытаніяхъ, были трехъ размѣровъ:

Въ 1,5 гр. гремучей ртути

„ 1	„	„	„
„ 0,5	„	„	„

По прибытіи на мѣсто испытаній—въ каменоломни, приступлено было къ производству опытовъ, согласно вышеприведенной программы, причемъ испытанія велись параллельно для всѣхъ трехъ Шеддитовъ.

Прежде всего, во исполненіе п. а § 1-го, произведены были слѣдующія испытанія:

1) Вертикальный шпуръ, глубиною 12,5 вершковъ, діаметромъ около дюйма, заложенный въ почвѣ разрѣза известковой каменоломни, былъ заряженъ патрономъ Шеддита № 1 съ капсюлей въ 1,5 гр. грем. ртути. Поверхъ патрона была плотная забойка изъ мелкаго песку, а на поверхности подлѣ устья шпура, уложенъ 1 патронъ того же вещества (безъ капсюли). При взрывѣ въ почвѣ образовались длинныя трещины, звукъ же взрыва былъ довольно слабый, вѣроятно благодаря плотной и основательной забойкѣ. Лежавшій на поверхности, подлѣ шпура, патронъ остался совершенно цѣлымъ.

2) Такой же опытъ былъ произведенъ въ другомъ шпурѣ, при прежнихъ условіяхъ взрыва, съ патрономъ Шеддита № 2. Шпуръ былъ глубиною 12 верш. Забойка изъ песку. Капсюля въ 1,5 гр. грем. ртути. При взрывѣ рядомъ лежавшій патронъ остался цѣлъ, а въ почвѣ оказались радіально расходившіяся отъ шпура трещины, длиною, въ среднемъ, до 0,6 сажени. Звукъ взрыва былъ сильнѣе.

3) Совершенно также испытанъ былъ и Шеддитъ № 3. Результаты получились тѣ же, только звукъ взрыва былъ нѣсколько слабѣе, чѣмъ во-второмъ случаѣ.

Во исполненіе п. с § 1-го были произведены слѣдующіе опыты:

1) Въ вертикальный шпуръ, глубиною 13 верш., діаметромъ около 1 дюйма, заложенный въ почвѣ разрѣза каменоломни, на дно опущенъ былъ 1 патронъ Шеддита № 1 (безъ капсюли), а выше на затравкѣ подвѣшенъ второй такой же патронъ съ капсюлей въ 1,5 гр. грем. ртути: промежутокъ между патронами, длиною 3 вершка, ничѣмъ заполненъ не былъ. Забойки поверхъ второго патрона тоже не было. Взрывъ былъ очень сильный. Взорвало оба патрона, что удостовѣрено измѣреніемъ глубины шпура послѣ взрыва.

2) Тотъ же опытъ, при прежнихъ условіяхъ, повторенъ съ патронами Шеддита № 2. Глубина шпура 12,25 верш. Взрывъ очень сильный. Взорвались также оба патрона.

3) Тотъ же опытъ, при прежнихъ условіяхъ, повторенъ съ патронами Шеддита № 3. Глубина шпура 11,5 верш. Результаты тѣ же.

Что касается п. в. § 1-го, то онъ, былъ выпущенъ какъ излишній

въ виду того, что о результатѣ указаннаго въ немъ испытанія можно было заранѣе судить на основаніи передѣ тѣмъ произведеннаго опыта.

Далѣе, во исполненіе § 6-го программы произведены были слѣдующія испытанія:

1) Вертикальный шпуръ, глубиною 12,5 верш., діаметромъ около 1 д., заложенный въ почвѣ разрѣза каменоломни, заряженъ былъ однимъ патрономъ Шеддита № 1 съ капсюлей въ 0,5 гр. грем. ртути. Забойки не было. При взрывѣ капсюли послѣдняя вмѣстѣ съ затравкой вылетѣла кверху, патронъ же не взорвался, а лишь развалился и остался въ шпурѣ. Въ тотъ же шпуръ былъ заложенъ новый патронъ Шеддита № 1 съ капсюлей въ 1 гр. грем. ртути. На этотъ разъ послѣдовалъ полный взрывъ обоихъ патроновъ.

2) Тотъ же опытъ и при тѣхъ же условіяхъ повторенъ съ патрономъ Шеддита № 2. Глубина шпура 12,25 верш. Результатъ былъ такой: патронъ взорвался съ перваго раза, т. е. отъ взрыва капсюли въ 0,5 гр. грем. ртути.

3) Вертикальный шпуръ, глубиною 20 верш., діаметръ немного болѣе 1 дюйма, заложенный въ болѣе мягкой породѣ, чѣмъ первые шпуры (такъ называемомъ „фризѣ“), заряженъ былъ однимъ патрономъ Шеддита № 3 безъ забойки. Отъ взрыва капсюли въ 0,5 гр. грем. ртути взрыва патрона не послѣдовало: патронъ разсыпался и стѣнки шпура были забрызганы кусочками взрывчатой массы. Во избѣжаніе несчастнаго случая при дальнѣйшихъ работахъ въ каменоломняхъ шпуръ зарядили динамитомъ и взорвали. Затѣмъ опытъ былъ повторенъ, но на этотъ разъ взятъ былъ шпуръ въ большемъ валунѣ, глубиною 9,5 верш., но довольно узкій, такъ что патронъ Шеддита № 3 съ капсюлей въ 1 гр. грем. ртути нельзя было опустить глубоко. Взрывъ послѣдовалъ, но валунъ остался цѣль; его только слегка скололо близъ устья шпура, что вполне естественно, такъ какъ патронъ былъ заложенъ безъ забойки и очень неглубоко и при взрывѣ далъ стаканъ.

Особыхъ опытовъ, во исполненіе § 5-го программы, произведено не было, но при каждомъ взрывѣ обращалось особое вниманіе на то, взрываются ли патроны безъ остатка, или съ остаткомъ: на основаніи приведенныхъ выше испытаній можно было судить о томъ, что патроны, при извѣстной силѣ капсюли взрывались полностью.

Дальнѣйшія испытанія произведены были Комиссіей на динамитномъ заводѣ Акц. О-ва Б. И. Виннеръ.

Во исполненіе § 4-го программы, были произведены слѣдующія испытанія:

1) На желѣзную наковальню было положено 4 гр. Шеддита № 1; вещество было завернуто въ бумажный пакетикъ и подвергалось нѣсколькимъ ударамъ желѣзной бабы, скользящей по деревяннымъ направляю-

щимъ и поднимаемой на блокѣ. Высота бабы 17 сант., діаметръ ея 11 сант., вѣсъ ея 32,75 фунта. Высота подъема — 1 метръ.

При первомъ ударѣ взрыва не было: при второмъ—былъ легкій взрывъ, частичный, ибо большая часть вещества осталась на наковальнѣ, не взорвавшись. При дальнѣйшихъ ударахъ, по мѣрѣ нагрѣванія вещества, взрывы дѣлались сильнѣе.

Опытъ былъ произведенъ еще разъ съ тѣми же результатами.

2) То же испытаніе повторено съ Шеддитомъ № 2 (два раза, какъ и въ первомъ случаѣ). Разница была та, что здѣсь легкій взрывъ послѣдовалъ уже при первомъ ударѣ, но большая часть вещества, какъ и раньше, оставалась на наковальнѣ.

Тотъ же опытъ повторенъ съ Шеддитомъ № 3 (тоже два раза). Здѣсь легкій частичный взрывъ послѣдовалъ только послѣ четвертаго удара.

Во исполненіе п. а. § 2-го произведены были слѣдующіе опыты:

1) На раскаленные угли въ жаровнѣ бросили 1 патронъ Шеддита № 1. Онъ сгорѣлъ яркимъ пламенемъ безъ взрыва, выдѣляя большое количество бѣловатаго дыма. Взрыва не послѣдовало и тогда, когда въ огонь была брошена цѣлая коробка съ 32 патронами того же вещества, вѣсомъ около 6 фунт., патроны сгорѣли яркимъ розоватымъ пламенемъ, при обильномъ выдѣленіи дыма и образованіи бѣлаго налета на наружныхъ стѣнкахъ жаровни.

2) Тотъ же опытъ повторенъ съ Шеддитомъ № 2; сначала сожгли 1 патронъ, потомъ сразу 32. Какъ и раньше, патроны сгорѣли спокойно безъ взрыва, съ обильнымъ выдѣленіемъ бѣловатаго дыма и образованіемъ бѣлаго налета на стѣнкахъ жаровни.

3) Въ виду незначительнаго количества Шеддита № 3 имѣвшаяся въ запасѣ, ограничились сжиганіемъ только одного патрона его: онъ сгорѣлъ безъ взрыва.

Во исполненіе п. в. § 2-го произведены были слѣдующія испытанія.

1) Въ патронъ Шеддита № 1 вставлена была затравка Бикфорда, но безъ капсули и патронъ положенъ прямо на землю; затравка сгорѣла до конца и потухла, масса же патрона не воспламенилась.

2 и 3) Тѣ же опыты повторены были съ Шеддитомъ № 2 и Шеддитомъ № 3. Результаты тѣ же.

Во исполненіе § 3-го программы произведены были слѣдующія испытанія:

1) На землю положено было нѣсколько горячихъ углей и на нихъ брошенъ патронъ Шеддита № 1 съ развернутой на одномъ концѣ бумажной оболочкой. Когда патронъ воспламенился, на него изъ ведра плеснули водой, и патронъ немедленно же потухъ.

2 и 3) Тѣ же опыты повторены были съ Шеддитомъ № 2 и Шеддитомъ № 3. Результаты тѣ же.

Наконецъ, во исполненіе § 11-го программы, произведены были опыты взрыванія испытуемыхъ веществъ въ свинцовыхъ цилиндрахъ для сравненія силы ихъ по отношенію къ извѣстнымъ уже составамъ.

Для сравненія взяты были: бѣлый горный порохъ Виннера ¹⁾, гремучій студень (съ содержаніемъ 83% нитроглицерина) и студенистый динамитъ (62% нитроглицерина).

Для каждого взрывчатого вещества приготовлено было по два свинцовыхъ цилиндра (всѣхъ цилиндровъ 12), слѣдующихъ размѣровъ, нѣсколько отступающихъ отъ указанныхъ въ программѣ; высота цилиндра 200 милл., діаметръ 200 милл., діаметръ центрального отверстія 22 милл. и глубина его 120 милл. Навѣска каждого изъ взятыхъ взрывчатыхъ веществъ (вѣсомъ 10 граммъ), завернутая въ бумагу и снабженная затравкой Бикфорда и капсюлей въ 1 гр. грем. ртути, опускалась до самаго дна центрального отверстія цилиндра, а сверху располагалась забойка изъ очень мелкаго чистаго песку.

Всѣ затравки были подожжены заразъ и почти одновременно послѣдовало 12 взрывовъ, послѣ чего приступлено было къ измѣренію объема расширенныхъ силою взрыва центральныхъ отверстій цилиндровъ.

Обмѣръ производился при помощи воды (500 гр.), наливаемой въ отверстіе до краевъ; не вошедшая въ отверстіе вода вливалась въ мензурку и полученное въ мензуркѣ число куб. сант. воды вычиталось изъ 500. Такимъ образомъ опредѣленъ былъ объемъ отверстій цилиндровъ послѣ взрыва слѣдующихъ веществъ:

	1 цилиндръ.	2 цилиндры.	Въ среднемъ.
Бѣлаго горнаго пороха Виннера	292 к. с.	270 к. с.	281 к. с.
Гремучаго студня	400 „ „	422 „ „	411 „ „
Студен. динамита	311 „ „	327 „ „	319 „ „
Шеддита № 1	218 „ „	194 „ „	206 „ „
„ № 2	208 „ „	190 „ „	199 „ „
„ № 3	178 „ „	160 „ „	169 „ „

Для полученія окончательнаго результата, изъ данныхъ послѣдняго столбца слѣдуетъ вычесть объемъ центрального отверстія цилиндровъ до взрыва; послѣдній равенъ 46 куб. сант. (по вычисленію и по измѣренію водой). Итакъ, окончательно получимъ, что объемъ центрального отверстія свинцовыхъ цилиндровъ въ среднемъ увеличился:

Послѣ взрыва бѣл. горн. пороха Виннера на	235 куб.сант.
„ „ гремучаго студня на	365 „ „
„ „ студ. динамита „	273 „ „
„ „ Шеддита № 1 „	160 „ „
„ „ „ № 2 „	153 „ „
„ „ „ № 3 „	123 „ „

¹⁾ Передъ употребленіемъ полчаса пропитывался нитробензоломъ.

Описаннымъ испытаніемъ силы взрывовъ въ цилиндрахъ полевыхъ испытанія были закончены.

Опыты, указанные въ остальныхъ §§ программы (а именно въ §§ 7, 8, 9 и 10), относятся къ числу лабораторныхъ и были произведены въ Лабораторіи Горнаго Института.

Протоколъ лабораторныхъ испытаній взрывчатыхъ веществъ Шеддитовъ № I, № II и № III, произведенныхъ 20 Сентября 1907 г. въ пробирной лабораторіи Горнаго Института.

Патроны Шеддита, доставленные для изслѣдованія имѣли слѣдующій составъ:

I. Хлорновато-кислаго натрія	74,2%
Органической составной части	25,2%
	<hr/>
	99,4%
II. Хлорноватокислаго калия	77,6%
Органической массы	22,4%
	<hr/>
	100,0%
III. Азотнокислаго натрія	28,3%
Хлорнокислаго аммонія	46,6%
Органической массы	25,2%
	<hr/>
	100,1%

Ближайшій анализъ органической массы представляетъ затрудненія, такъ какъ она состоитъ изъ нитронафталина, динитротолуола и кастороваго масла, полное раздѣленіе которыхъ невозможно простыми средствами.

Дополнительныя испытанія взрывчатаго вещества „Шеддитъ“, произведенныя согласно §§ 7, 8, 9 и 10 вышеприведенной программы дали слѣдующіе результаты:

По § 7 программы: Вода растворяетъ соли при достаточно продолжительномъ соприкосновеніи, а Шеддитъ № 1 даже нѣсколько гигроскопиченъ.

По § 8-му, температура вспышки была:

для № 1	271° С.
„ № 2	270° „
„ № 3	260° „

Детонаціи же при 500° С. не удалось наблюдать. Плавятся они съ разложеніемъ около 220° С.

По § 9-му измѣненіе температуры отъ—20° до + 40 С. замѣтнаго дѣйствія не производитъ. По § 10-му—продуктовъ взрыва изслѣдовать не удалось за недостаткомъ приспособленій для этой цѣли.

Программа испытаній взрывчатого вещества „Мѣдзянкитъ“.

1. Выяснить, настолько каждая изъ составныхъ частей взрывчатого вещества, порошокъ и жидкость, способна давать взрывы въ отдѣльности, для чего надлежитъ произвести опыты:

а) взрыванія капсюлюю гремучей ртути непропитаннаго патрона испытываемого вещества,

б) взрыванія подобной же капсюли, опущенной въ жидкость того же вещества.

2. Выяснить чувствительность пропитанныхъ патроновъ испытываемыхъ веществъ къ сотрясеніямъ отъ взрывовъ, происходящихъ близъ нихъ, для чего надлежитъ произвести опыты:

а) взрыванія шпуровъ, близъ устьевъ которыхъ уложены пропитанные патроны испытываемыхъ веществъ,

б) взрыванія одного изъ нѣсколькихъ патроновъ испытываемого вещества, уложенныхъ одинъ на другой,

в) взрыванія патрона, расположеннаго въ шпурѣ выше другого патрона, отдѣленнаго отъ перваго нѣкоторымъ слоемъ забойки или пустымъ пространствомъ.

3. Выяснить, могутъ-ли пропитанные патроны взрывать при простомъ зажатіи ихъ, для чего надлежитъ произвести опыты:

а) помѣщенія означенныхъ патроновъ на раскаленные угли,

б) воспламененія тѣхъ же патроновъ при помощи одной затравки Бикфорда безъ какихъ бы то ни было капсюлей.

4. Выяснить, какъ относятся зажженные патроны испытываемыхъ веществъ къ заливанію ихъ водой.

5. Выяснить чувствительность испытываемыхъ веществъ къ ударамъ, для чего надлежитъ:

а) означенное вещество, уложенное въ количествѣ 4 граммъ въ бумажной капсюлѣ, на желѣзную наковальню, подвергнуть ударамъ желѣзной бабы.

Примѣчаніе: Размѣры бабы: діаметръ 110 милл., высота 180 милл.; высота подъема = одному метру; баба должна быть съ округленнымъ бойкомъ; размѣры наковальни одинаковы съ таковыми же бабы.

6. Выяснить, даютъ-ли испытываемыя вещества при взрывахъ остатокъ, или же взрываются безъ остатка.

7. Определить наименьшій вѣсъ гремучей ртути, способный произвести полный взрывъ пропитанныхъ патроновъ испытываемыхъ веществъ, для чего надлежитъ произвести опыты взрыванія означенныхъ патроновъ послѣдовательно при помощи капсюлей гремучей ртути, содержащихъ таковую въ количествѣ 0,5 гр., 0,8 гр., 1 гр. и выше.

8. Выяснить вліяніе воды на пропитанные патроны.

9. Опреѣлнить температуры вспышки и плавленія испытуемыхъ веществъ, а равно и повышеніе температуры составныхъ частей при смѣшиваніи ихъ, въ особенности при предварительномъ подогрѣваніи ихъ до $+40^{\circ}$ С.

10. Выяснить вліяніе на испытуемыя вещества повышенной температуры (до $+40^{\circ}$ С.) и пониженной (до замерзанія).

11. Выяснить, на сколько безопасно производить паленіе шпуровъ, заряженныхъ испытуемыми веществами, при помощи затравки Бикфорда, а именно изслѣдовать, не отдѣляются-ли жидкія составныя части ихъ паровъ, способныхъ воспламеняться отъ искры.

12. Выяснить, являются-ли продукты взрыва испытуемыхъ веществъ дурно пахнущими и удушливыми, или нѣтъ.

13. Опреѣлнить, въ случаѣ, если бы представители изобрѣтателей испытуемыхъ веществъ пожелали, сравнительную силу взрыва означенныхъ веществъ при помощи свинцовыхъ цилиндровъ или другимъ способомъ.

Примѣчаніе: Размѣры свинцовыхъ цилиндровъ должны быть: діаметръ 200 милл., высота 200 милл., цилиндры должны имѣть центрально расположенное цилиндрическое углубленіе слѣдующихъ размѣровъ: діаметръ—25 милл., глубина 125 милл. Указанные въ настоящемъ примѣчаніи размѣры свинцовыхъ цилиндровъ соотвѣтствуютъ нормамъ, принятымъ на Международномъ Конгрессѣ по прикладной химіи въ Берлинѣ въ 1903 году.

Протоколъ полевыхъ испытаній взрывчатаго вещества „Мѣдзянкитъ“, произведенныхъ близъ ст. Саблино, Николаевской ж. д., 14 сентября 1906 г.

Изъ записки, приложенной къ прошенію Инж. Техн. Б. Козловскаго, о производствѣ испытаній Мѣдзянкита, а также изъ объясненій, данныхъ передъ началомъ испытаній изобрѣтателемъ означеннаго вещества, докторомъ Лашинскимъ, видно, что Мѣдзянкитъ представляетъ собою бертолетовую соль (90% по вѣсу), пропитанную керосиномъ (10% по вѣсу), при чемъ пропорція эта отвѣчаетъ теоретически и практически наибольшему рабочему эффекту взрыва. Патроны Мѣдзянкита готовятся слѣдующимъ образомъ: смѣшиваютъ керосинъ съ бертолетовой солью въ указанной пропорціи и не потерявшую еще пластичности массу распредѣляютъ по патронамъ изъ восковой бумаги, а эти послѣдніе оставляютъ лежать въ теченіе двухъ сутокъ; по прошествіи этого времени вещество пріобрѣтаетъ полную равномерность состава и вполне готово къ употребленію. Изобрѣтатель предполагаетъ разсылать Мѣдзянкитъ уже въ готовомъ

видѣ (т. е. въ патронахъ) въ шестифунтовыхъ ящикахъ, съ прокладной патроновъ войлокомъ и т. п., такъ что вещество это, не можетъ быть причислено къ веществамъ типа Шпренгеля, т. е. такимъ, которыя состоятъ до употребленія изъ двухъ, въ отдѣльности не взрывчатыхъ, частей: порошка и жидкости, смѣшиваемыхъ лишь передъ самымъ употребленіемъ.

Къ преимуществамъ предлагаемаго имъ вещества изобрѣтатель относитъ: 1) безопасность его, такъ какъ оно не боится толчковъ и сотрясеній и не легко воспламеняется при простомъ зажиганіи (безъ капсюли); 2) выдѣленіе при взрывѣ только угольной кислоты и воды; 3) нечувствительность его къ низкой и высокой температурѣ; 4) несложность его фабрикаціи и 5) сравнительную его дешевизну.

Изобрѣтатель имѣетъ охранительное свидѣтельство на „Мѣдзянкитъ“, отъ 27 января 1906 г. за № 28501.

По прибытіи на выбранный мѣстомъ испытаній каменоломни бутового камня, находящіяся въ имѣніи графа Кейзерлинга, близъ ст. Саблино, Николаевской жел. дор., Комиссія, выслушавъ объясненія г-на Лашинскаго и осмотрѣвъ патроны Мѣдзянкита, приступила къ испытаніямъ.

Патроны Мѣдзянкита оказались слѣдующихъ размѣровъ и вѣса:

Діаметръ	$\frac{3}{4}$ д.	$\frac{7}{8}$ д.	1 д.
Длина	$4\frac{3}{4}$ „	$4\frac{3}{4}$ „	4 „
Вѣсъ	65 гр.	78 гр.	90 гр.

Капсюли, употреблявшіяся при испытаніяхъ, были въ 1 граммъ гремучей ртути, въ 0,6 гр. и въ 0,3 гр.

Для вставленія въ патронъ капсюли съ затравкой необходимо раскрыть оболочку патрона и выдавить въ веществѣ соотвѣтствующихъ размѣровъ углубленіе, ибо готоваго отверстія для капсюли въ тѣлѣ патрона не имѣется.

Первая серія опытовъ велась на открытой полянѣ близъ конторы каменоломнѣ.

Опытъ 1-й (сверхъ программы) имѣлъ цѣлью выяснитъ способность испытуемаго вещества къ детонаціи на открытомъ воздухѣ и состоялъ въ слѣдующемъ. На каменной плитѣ на открытомъ воздухѣ были уложены два патрона: одинъ съ испытуемымъ веществомъ, другой съ пескомъ. Оба патрона были снабжены капсюлями въ 1 граммъ гремучей ртути и затравками Бикфорда, длина конхъ взята была съ такимъ расчетомъ, чтобы взрывы послѣдовали черезъ $\frac{1}{4}$ минуты одинъ послѣ другого. Звукъ взрыва капсюли, вставленной въ патронъ съ Мѣдзянкитомъ, былъ сильнѣе взрыва капсюли, помѣщенной въ патронъ съ пескомъ, изъ чего видно, что взрывчатое вещество детонировало; изъ того, однако, обстоя-

тельства, что около плиты оказалось нѣсколько небольшихъ кусковъ патрона, можно заключить, что детонація была неполная и часть вещества была только разбросана.

Опытъ былъ повторенъ съ тою разницею, что вмѣсто патрона съ пескомъ взята была просто капсюля съ гремучей ртутью. Обѣ капсюли были въ 0,6 гр. гремучей ртути. Звукъ взрыва былъ опять различный: часть взрывчатого вещества детонировала. Патронъ разбросало.

Опытъ повторенъ еще разъ съ капсюлями въ 0,3 гр. гремучей ртути. На этотъ разъ звукъ взрыва былъ совершенно одинаковый; патронъ разбросало, но детонаціи не было.

Опытъ 2-й (во исполненіе § 2-го п. а. программы). На каменной плитѣ была уложена пачка изъ 5-ти патроновъ, перевязанныхъ бечевкой. Въ средній патронъ вставлена была капсюля въ 1 гр. гремучей ртути со шнуромъ Бикфорда. Взрывъ сопровождался довольно сильнымъ звуковымъ эффектомъ и въ каменной плитѣ обнаружена большая трещина. Никакихъ остатковъ невзорвавшагося вещества по близости не найдено. Между тѣмъ звукъ взрыва не былъ настолько силенъ, чтобы можно было допустить полную детонацію патроновъ. Въ виду неопредѣленности результата опыта, тотъ же опытъ повторенъ, но на этотъ разъ пачка патроновъ (5 штукъ) опущена въ вырытую въ землѣ яму (около 0,5 аршина глубиною); яма прикрыта вѣтвями, а поверхъ этихъ послѣднихъ положенъ слой дерна около 1 вершка толщиною. На дернъ накинута рогожа.

Взрывъ довольно сильный; патроны частью детонировали, частью же были разбросаны.

Тотъ же опытъ повторенъ еще разъ, но взята была капсюля въ 0,6 гр. гремучей ртути. Пачка патроновъ изъ 5 штукъ прикрыта была вѣтвями и рогожей, а на трехъ углахъ этой послѣдней положено было по обломку каменной плиты. При взрывѣ капсюли патроны не взорвались, но лишь воспламенились и сгорѣли въ ямѣ безъ взрыва. Рогожу и вѣтви даже не подбросило.

Опытъ 3-й (во исполненіе § 3-го п. а. программы).

На жаровню съ раскаленными углями положенъ былъ 1 патронъ Мѣдзянкита. Вещество сгорѣло безъ взрыва, но съ обильнымъ выдѣленіемъ дыма.

Тотъ же опытъ повторенъ съ пачкой изъ 5 шт. патроновъ. Результатъ тотъ же.

Опытъ 4-й (во исполненіе § 5 программы). На ровный слой Мѣдзянкита (грамма 3—4), помѣщенный на чугунной наковальнѣ (безъ бумаги) съ различныхъ высотъ бросали чугунную же четырехгранную бабу, скользящую по двумъ деревяннымъ направляющимъ. Всѣ бабы 37 фунтовъ. При высотѣ подъема бабы въ 1 метръ взрывъ получался полный; при высотѣ подъема въ 0,5 м., при неоднократномъ повтореніи опыта,

взрывы были слабѣе по звуку и на наковальнѣ оказывался небольшой остатокъ вещества; при высотѣ подъема въ 0,25 м. на наковальнѣ послѣ взрыва также обнаруженъ остатокъ, давшій дополнительный взрывъ при вторичномъ паденіи бабы; при высотѣ подъема въ 0,1 м. (тонкій слой Мѣдзянкита) взрывъ слабый, остатокъ на наковальнѣ значительный.

Опытомъ 4-мъ первая серія испытаній была закончена. Дальнѣйшіе опыты велись въ самыхъ каменоломняхъ, гдѣ были заготовлены шпурь.

Опытъ 5-й (во исполненіе § 2-го п. а. программы).

Въ шпуръ глубиною 3 фута, діаметромъ около одного дюйма заложено было 4 патрона Мѣдзянкита, при чемъ въ верхній изъ патроновъ была вставлена капсюля въ 1 гр. грем. ртути, съ Бикфордовымъ шнуромъ; оболочка у нижележащихъ патроновъ была раскрыта и оборвана для лучшаго соприкосновенія ихъ другъ съ другомъ. Забойка шпура пескомъ. На поверхности земли около устья шпура расположено было вѣромъ 6 патроновъ (холостыхъ). Взрывомъ оторвало большую глыбу породы. Лежавшіе близъ устья шпура патроны не взорвались, и только нѣкоторые изъ нихъ оказались помятыми.

Опытъ 6-й (во исполненіе § 2-го п. с. программы).

Въ шпуръ глубиною 37 д. опущены были два патрона (холостыхъ), а надъ ними подвѣшенъ на затравкѣ третій патронъ съ капсюлемъ въ 1 гр. грем. ртути. Пустое пространство между верхнимъ патрономъ и нижними было въ 2 д. Оболочка верхняго патрона съ нижняго края сорвана. Отъ взрыва верхняго патрона взорвались и оба нижележащіе. Вся глыба породы впереди шпура взрывомъ была совершенно отдѣлена отъ забоя, при чемъ слѣдовъ невзорвавшагося вещества найдено не было, изъ чего можно заключить, что всѣ патроны детонировали полностью.

Тотъ же опытъ повторенъ съ двумя патронами: одинъ опущенъ на дно шпура (глуб. 36 д.), а другой, выше перваго на 2 д., подвѣшенъ на затравкѣ. Оболочка верхняго патрона снизу сорвана. Результатъ тотъ же.

Опытъ 7-й (во исполненіе §§ 6 и 7 программы).

Въ шпуръ, глубиною въ 36 д., опущено два патрона, верхній съ капсюлемъ въ 1 гр. грем. ртути и затравкой, а сверху забита забойка изъ песку и глины. Вещество взорвалось безъ остатка.

Опытъ повторенъ: взятъ былъ одинъ патронъ и капсюля въ 0,3 гр. грем. ртути. Глубина шпура 24 д. Забойка изъ глины и песку. Взрыва не послѣдовало: зарядъ сгорѣлъ.

Тотъ же опытъ повторенъ еще разъ: взятъ 1 патронъ и капсюля въ 0,6 гр. грем. ртути. Глубина шпура 36 д. Забойка изъ глины и песку. Хотя взрывъ былъ, но опредѣлить, полный или неполный, не удалось, такъ какъ порода не была взрывомъ отвалена.

Опытъ повторенъ еще разъ въ томъ же шпурѣ (глубина его на этотъ разъ 24 д.); взято два патрона, верхній съ капсюлемъ въ 0,6 гр.

грем. ртути. Забойка, какъ раньше. Вещество взорвалось, насколько можно было судить, безъ остатка.

Опытъ еще разъ повторенъ въ новомъ шпурѣ (24 д.); взято снова два патрона съ 1 капсюлей въ 0,6 гр.; забойка, какъ раньше. Взрывъ далъ стаканъ; забойку выбросило.

Въ тотъ же шпуръ заложили 4 патрона (капсюля въ 0,6 гр., забойка прежняя). Взорвался на этотъ разъ только пистонъ, забойка же была вновь выброшена.

Въ тотъ же шпуръ заложили еще два патрона (капсюля въ 1 гр. грем. ртути; забойка изъ песку), но и на этотъ разъ неудачно: взорвался снова одинъ лишь пистонъ.

Опытъ былъ повторенъ еще разъ въ новомъ шпурѣ (глубина 36 д.); взято 3 патрона; капсюля въ 0,6 гр., забойка изъ песку и глины. На этотъ разъ можно было констатировать, что взрывъ былъ неполный, такъ какъ на лицо былъ остатокъ не взорвавшагося Мѣдзянкита.

Опытъ былъ еще разъ повторенъ; взято было 3 патрона и капсюля въ 1 гр. грем. ртути; забойка, какъ раньше. Взрывъ послѣдовалъ и образовалъ въ породѣ трещины. Былъ ли взрывъ полнымъ или нѣтъ, судить было нельзя, такъ какъ порода не была отвалена.

Опытъ 8-й (во исполненіе § 3 п. в. программы).

Былъ взятъ патронъ Мѣдзянкита и въ него вставлена затравка Бикфорда, но безъ пистона. Затравка догорѣла, но патронъ не воспламенился.

Опытъ 9-й (во исполненіе § 4 программы).

Зажженный патронъ Мѣдзянкита былъ брошенъ въ воду; патронъ тотчасъ погасъ.

Этимъ послѣднимъ опытомъ были закончены полевые испытанія Мѣдзянкита.

Опыты, указанные въ § 1 программы, произведены не были, какъ относящиеся къ веществамъ типа Шпренгеля, къ каковымъ Мѣдзянкитъ не принадлежитъ, равнымъ образомъ не были произведены опыты, указанные въ § 13—за неимѣніемъ на мѣстѣ необходимыхъ свинцовыхъ цилиндровъ и въ виду отсутствія заявленія изобрѣтателя Мѣдзянкита о его желаніи, чтобы этотъ послѣдній былъ испытанъ Комиссіей и въ отношеніи его силы.

Опыты же, указанные въ §§ 8, 9, 10, 11 и 12 программы, были произведены въ пробирной Лабораторіи Горнаго Института.

Протоколъ лабораторныхъ испытаній взрывчатого вещества „мѣдзянкитъ“ произведенныхъ 4 ноября 1906 года.

Провѣрка состава Мѣдзянкита дала ниже слѣдующіе результаты.

1) При экстрагированіи навѣски эфиромъ получено 92,2% соли, которая при испытаніи оказалась почти чистой бертолетовой солью.

2) Тотъ же опытъ, повторенный недѣлей позже съ тѣми же образцами мѣдзянкита, дали содержаніе бертолетовой соли 94,0%.

Такимъ образомъ вещество изъ патрона содержало въ началѣ 7,8% керосина, а по истеченіи недѣли въ немъ было лишь 6,0%.

При нагрѣваніи на водяной банѣ (при 40° С.) потеря въ вѣсѣ составляетъ 3,0% по истеченіи 20 часовъ.

Температура детонаціи получается не отчетливо между 450—500° С.

Что касается вліянія охлажденія, то такового нѣтъ, нагрѣваніе же до 40° С. должно произвести потерю керосина большую или меньшую, въ зависимости отъ продолжительности времени и укупорки.

Протоколъ испытаній щипцовъ для перерѣзыванія Бикфордова шнура и для обжатія капсюли, произведенныхъ близъ станціи Саблино, Николаевской ж. д. 14 сентября 1906 года.

Предварительно испытанія комиссіей новыхъ щипцовъ для перерѣзыванія Бикфордова шнура и для обжатія капсюли, изобрѣтатель ихъ, студентъ С.-Петербургскаго Политехническаго Института, И. Л. Кузовенковъ далъ нижеслѣдующія объясненія:

При производствѣ взрывныхъ работъ, благодаря примѣненію щипцовъ, дающихъ или плохой обрѣзъ зажигательнаго шнура, или пережатіе пороховой его нитки, или же неполную закупорку капсюли, случается очень часто, что въ желаемый моментъ заложенный зарядъ взрывчатого вещества не воспламеняется, такъ какъ, при плохомъ обрѣзѣ конца шнура, входящаго къ капсюлю, или при пережатіи его пороховой нитки, искра на этихъ мѣстахъ гаснетъ, не передавшись по назначенію, а при неполной закупоркѣ капсюли получается или подмачиваніе гремучей ртути, или-же недостаточная сила взрыва его для воспламененія заряда. Причина плохого дѣйствія примѣняемыхъ до сихъ поръ щипцовъ заключается въ томъ, что ножи ихъ при скоромъ своемъ затупленіи перерѣзаютъ шнуръ только подъ вліяніемъ давящихъ силъ, дѣйствующихъ по направленію ширины ножей, а потому и снимаютъ шнуръ, а слѣдовательно, и его пороховую нитку въ сплюснутый эллипсисъ. Поправка же пальцами руки конца шнура, сплюснутаго въ эллипсисъ, опять въ кругъ для того, чтобы онъ вошелъ въ открыый конецъ капсюли, мало съ нимъ разнящійся въ діаметрѣ, влечетъ за собою окончательное нарушеніе строенія пороховой его нитки и высыпаніе ея изъ такого конца. Что касается обжимающаго отверстія этихъ щипцовъ, то оно въ мѣстѣ, наибольшаго прижатія оболочки капсюли къ боковой поверхности введеннаго въ него конца шнура даетъ не поверхностное, а мѣстное, почти линейное, по неполнымъ полуокружностямъ, обжатіе, состоящее изъ двухъ половинокъ, не лежащихъ въ одной плоскости. Благодаря этому, приближающаяся къ своему предѣлу—линии, поверхность сопротивленія шнура пережатію—незначительна, а потому

обжимами этихъ щипцовъ зажигательный шнуръ, а слѣдовательно, и его пороховая нитка легко пережимается. Кромѣ того, діаметры различныхъ зажигательныхъ шнуровъ, такъ же, какъ и діаметры различной силы капсюлей—неодинаковы между собою, а потому, обжимающее отверстіе этихъ обжимовъ, сдѣланное для малыхъ діаметровъ капсюли и шнура, при большихъ діаметрахъ послѣднихъ, или прорѣзаетъ при обжимахъ острыми углами каждой изъ половинъ своихъ въ мѣстѣ обжатія оболочку капсюли, или пережимаетъ пороховую нитку шнура, или же, въ лучшемъ случаѣ, даетъ обжатіе только мѣстами. Обжимающее же отверстіе, сдѣланное для большихъ діаметровъ капсюли и шнура, при малыхъ діаметрахъ послѣднихъ, даетъ обжатіе только съ двухъ сторонъ. Для обжатія же оболочки капсюли около введеннаго въ него конца шнура, соотвѣтственнымъ ихъ діаметромъ обжимающимъ отверстіемъ нужно было бы имѣть цѣлый наборъ щипцовъ съ различными діаметрами обжимающихъ отверстій, что не всегда бываетъ возможно.

Предлагаемые щипцы даютъ требуемое техникой взрыванія перпендикулярное, ровное перерѣзываніе зажигательнаго шнура, безъ нарушенія строенія пороховой нитки того конца, который предназначается для введенія въ капсюлю, и продольное, наиболѣе обнажающее пороховую мякоть конца шнура, выходящаго изъ шнура и предназначаемаго для зажигания, а также поверхностное, всестороннее обжатіе оболочки конца капсюли около введеннаго въ него конца шнура безъ пережатія пороховой нитки послѣдняго и полную закупорку капсюли, сохраняющую ея взрывную силу и предохраняющую гремучую ртуть отъ подмачиванія. Ровное, не сминающее перерѣзываніе зажигательнаго шнура достигается ножомъ, рѣжущимъ не только подъ вліяніемъ давящихъ силъ, дѣйствующихъ по направленію его ширины, но въ то же время рѣжущихъ подъ вліяніемъ силы, дѣйствующей по направленію его длины, такъ какъ одинъ рычагъ передаетъ ножу черезъ ось его одну силу, дѣйствующую по направленію ширины послѣдняго, и другую, дѣйствующую по направленію длины его; другой же рычагъ, благодаря передвигающимся его салазкамъ (шурупу) въ прорѣзѣ ножа, передаетъ ему только одну силу, дѣйствующую по направленію его ширины, и не передаетъ силы, дѣйствующей по направленію его длины. Благодаря такой передачѣ силъ, ножъ щипцовъ перемѣщается одновременно по двумъ направленіямъ, т. е. въ результатѣ по направленію діагонали параллелограмма, построеннаго на этихъ перемѣщеніяхъ, а, слѣдовательно, одновременно, и давитъ самъ на перерѣзываемый шнуръ, не требуя придвиганія его къ себѣ, и продвигается по своей длинѣ, а потому и не снимаетъ шнура и его пороховой нитки въ мѣстѣ перерѣза. Ножъ имѣетъ лезвіе, прорѣзъ для салазокъ одного рычага и круглое отверстіе для оси другого рычага. На случай затупленія съ теченіемъ времени одного лезвія, ножъ можетъ имѣть запасное другое лезвіе и круглое отверстіе для оси.

Пережатіе же пороховой нитки шнура въ мѣстѣ скрѣпленія его съ капсюлей и слабая закупорка послѣдней устраняются прижимающими съ двухъ, или же со всѣхъ сторонъ стѣнки открытаго конца капсюли къ боковой поверхности, введеннаго въ него конца шнура, вогнутыми поверхностями, сочлененныхъ между собою рычаговъ, такъ какъ обжимающее отверстіе, состоящее изъ двухъ или же четырехъ вогнутыхъ поверхностей, находящихся одна противъ другой, даетъ поверхностное, а не почти линейное обжатіе. Благодаря этому, конецъ шнура получаетъ при такомъ обжатіи поверхность сопротивленія пережатію значительно большую, чѣмъ при обжатіи, употребляемыми до сихъ поръ въ технику по взрывнымъ работамъ, обыкновенными щипцами, а потому не пережимается и плотно соединяется съ капсюлей. Для достиженія еще большей герметичности соединенія шнура съ капсюлемъ, необходимой въ водѣ, поверхностное обжатіе капсюли позволяетъ дѣлать кольцевую резиновую прокладку между боковыми поверхностями капсюли и соединяемаго съ ней шнура.

• Самые опыты состояли въ практическомъ примѣненіи щипцовъ при изготовленіи капсюлей и затравокъ для патроновъ испытывавшагося взрывчатаго вещества Мѣдзянкита. Было заготовлено до 40 капсюлей, и во всѣхъ случаяхъ щипцы давали ровное обрѣзываніе шнура, безъ смятія, и плотное продольное обжатіе капсюли безъ пережима шнура и его пороховой нитки; конецъ шнура, противоположный капсюлѣ (предназначенный для зажиганія), благодаря продольному перерѣзыванію, обжавшему пороховую мякоть, зажигался очень легко. Вообще, во всѣхъ случаяхъ результаты испытаній были вполне удовлетворительны и лишь при обжатіи короткихъ капсюлей (въ 0,3 гр гремучей ртути) необходима была извѣстная осторожность, чтобы не нажать случайно гремучую ртуть; этотъ недостатокъ щипцовъ легко, впрочемъ, устраняется, если щипцы сдѣлать тоньше. Кромѣ того необходимо, чтобы части щипцовъ, соприкасающіяся съ обжимаемой капсюлемъ, были мѣдные или съ мѣдными прокладками.

Журналъ засѣданія Комиссіи, образованной при Горномъ Департаментѣ для испытанія новыхъ взрывчатыхъ веществъ въ видахъ допущенія ихъ къ употребленію при горныхъ работахъ, 29 сентября 1906 года.

По открытіи засѣданія, Комиссіей заслушаны были протоколъ полевыхъ испытаній взрывчатаго вещества „Донарь 1-й“, произведенныхъ Комиссіей 2-го іюня 1906 г., а также письмо профессора Шредера на имя Предсѣдателя Комиссіи, отъ 6 марта того же года и отношеніе Пробирной Ла-

бораторіи Горнаго Института отъ 24 августа 1906 г. за № 25 о результатахъ лабораторныхъ испытаній того же вещества, произведенныхъ въ Лабораторіи названнаго Института подъ руководствомъ профессора Шредера.

Обсудивъ результаты вышеуказанныхъ испытаній и принимая во вниманіе, что сухая масса взрывчатого вещества „Донарь 1-й“, состоящая изъ марганцевокислаго калия (19,2 %) и бертолетовой соли (78,95%), по химическому составу качественно тождественна съ сухой массой допущеннаго уже къ употребленію при горныхъ работахъ взрывчатого вещества „Усовершенствованный Прометей“, также состоящій изъ марганцевокислаго калия (30 %) и бертолетовой соли (70%), а жидкость, служащая для пропитыванія массы названнаго вещества состоитъ изъ смѣси скипидара и нитробензола,—Комиссія, присоединяясь къ предложенію Предсѣдателя Д. С. С. Н. Д. Коцовскаго, единогласно признала допущеніе взрывчатого вещества „Донарь 1-й“ къ употребленію при горныхъ работахъ возможнымъ, при томъ условіи, чтобы въ отношеніи приобрѣтенія, перевозки, храненія и употребленія оно было подчинено тѣмъ же правиламъ и требованіямъ, какія установлены для взрывчатого вещества „Усовершенствованный Прометей“, и опубликованы въ Собраніи Указовъ и Расп. Правительства (Собр. Узак. и Распоряж. Прав., 1 апрѣля 1903 г. № 33, ст. 403).

Послѣ этого Комиссія перешла къ разсмотрѣнію вопроса о возможности допущенія къ употребленію при горныхъ работахъ взрывчатыхъ веществъ „Шеддитъ № 1“, „Шеддитъ № 2“ и „Шеддитъ № 3“ и заслушала протоколъ полевыхъ испытаній названныхъ веществъ, произведенныхъ Комиссіей 11 июля 1906 г., а также два письма профессора Шредера на имя Предсѣдателя, оба отъ 20 сентября того же года, о результатахъ лабораторныхъ испытаній тѣхъ же веществъ, произведенныхъ въ Лабораторіи Горнаго Института подъ руководствомъ профессора Шредера.

При послѣдовавшемъ далѣе обсужденіи результатовъ вышеуказанныхъ испытаній, членъ Комиссіи, профессоръ Шредеръ, указалъ на то, что Комиссія въ дополненіе къ произведеннымъ ею испытаніямъ, могла бы принять во вниманіе испытанія тѣхъ же Шеддитовъ, произведенныя въ Германіи, въ Нейбабелъсбергѣ, профессоромъ В. Виллемъ, и доложить Комиссіи, въ общихъ чертахъ содержаніе статьи профессора Вилля.

На основаніи означенныхъ опытовъ, касавшихся выясненія способности взрывчатыхъ веществъ детонировать при паденіи бабы копра въ 2 кило вѣсомъ, съ опредѣленной высоты на тонкій слой вещества, положенный на металлическую наковальню, профессоръ Вилль всѣ испытанныя имъ взрывчатые вещества, по ихъ безопасности къ перевозкѣ, дѣлитъ на 4 класса: при этомъ для перваго класса взрывчатыхъ веществъ, т. е. для наиболѣе опасныхъ, высота паденія бабы, вызывающей детонацію ударомъ, равна около 7 сант.; для втораго — отъ 7 до 25 сант., для третьяго —

отъ 26 до 100 сант. и для четвертаго — отъ 100 до 200 сант. Шеддиты отнесены профессоромъ Виллемъ, наравнѣ съ чернымъ и охотничьимъ порохами, къ третьему классу, въ виду того, что оказались детонирующими при паденіи бабы съ высоты въ 32—36 сант.

Членъ Комиссіи Скочинскій, въ свою очередь, указалъ на статью Блохмана, помѣщенную въ журналѣ Bergbau за 1904 г., въ которой названный авторъ относительно тѣхъ же Шеддитовъ утверждаетъ, что они детонируютъ при паденіи бабы, вѣсомъ также въ 2 кило, съ гораздо меньшей высоты, а именно съ высоты въ 4 сант. Такое разногласіе въ данныхъ профессора Вилля и Блохмана, двухъ авторитетныхъ специалистовъ по взрывчатымъ веществамъ, въ столь важномъ вопросѣ, какъ способность взрывчатаго вещества къ детонации, подало поводъ къ продолжительному обмѣну мнѣніями членовъ Комиссіи.

Профессоръ Шредеръ, замѣтивъ, что Шеддиты совершенно не могутъ быть допущены къ перевозкѣ, если данныя Блохмана вѣрны, предложилъ Комиссіи провѣрить эти данныя и для этой цѣли выписать изъ Германіи специальный коперъ.

Предложеніе это, однако, встрѣтило возраженіе со стороны Предсѣдателя, указавшаго на то, что Шеддиты вездѣ, кромѣ Германіи и Швейцаріи, допущены къ перевозкѣ и что допущеніе это послѣдовало на основаніи испытаній Шеддитовъ лицами компетентными.

Къ этому заключенію Предсѣдателя членъ Комиссіи Серебряковъ присовокупилъ, что и разница въ данныхъ профессора Вилля и Блохмана, быть можетъ, легко объясняется толщиной слоя вещества, на который падалъ грузъ. Съ этимъ профессоръ Шредеръ согласился и заявилъ, что склоняется на сторону данныхъ профессора Вилля, тѣмъ болѣе, что извѣстная Французская Комиссія по взрывчатымъ веществамъ, испытывавшая Шеддиты, нашла ихъ довольно стойкими.

При послѣдовавшемъ затѣмъ обсужденіи вопроса о перевозкѣ Шеддитовъ, членъ Комиссіи Скочинскій указалъ на то, что постановленіемъ Министра Путей Сообщенія отъ 8—11 марта 1891 г. за № 3035, а также временными Правилами о перевозкѣ по внутреннимъ воднымъ путямъ грузовъ, требующихъ особой осторожности отъ огня, опубликованными въ Собр. Узак. и Расп. Прав. за 1904 г. за № 62, ст. 657, — перевозка пороховъ, какъ обыкновенныхъ, такъ и пикриновыхъ, съ примѣсю бертолетовой соли воспрещается.

Вмѣстѣ съ тѣмъ, однако, г. Скочинскій выразилъ мнѣніе, что на основаніи результатовъ всѣхъ произведенныхъ Комиссіей испытаній Шеддитовъ, и принимая во вниманіе указаніе г. Предсѣдателя, что означенныя вещества во многихъ западно-европейскихъ государствахъ допущены къ перевозкѣ, — для нихъ можно было бы сдѣлать исключеніе и допустить перевозку ихъ по желѣзнымъ дорогамъ, подъ условіемъ, однако

подчиненія ихъ при перевозкѣ правиламъ, какимъ въ этомъ отношеніи подчиняются динамиты, т. е. подъ условіемъ перенесенія Шеддитовъ, по безопасности перевозки, изъ третьяго во второй классъ по классификаціи профессора Вилля.

Послѣ изложеннаго, Предсѣдатель Комиссіи, резюмируя всѣ высказанныя въ засѣданіи сужденія о свойствахъ Шеддитовъ, выразилъ мнѣніе, что три испытанные Комиссіей сорта названныхъ взрывчатыхъ веществъ могли бы быть допущены къ употребленію при горныхъ работахъ, при условіи подчиненія этихъ веществъ, въ отношеніи приобрѣтенія, храненія, употребленія и перевозки, тѣмъ правиламъ, какія на этотъ предметъ установлены для динамитовъ. Въ частности, представляется возможнымъ разрѣшить перевозку указанныхъ сортовъ Шеддитовъ также и по желѣзнымъ дорогамъ и воднымъ путямъ, но въ виду того, что, по существующимъ правиламъ, Шеддиты, какъ пороха, содержащіе въ своемъ составѣ бертолетовую соль, къ перевозкѣ по россійскимъ жел. дорогамъ и внутреннимъ воднымъ путямъ не допускаются, —желательно получить по сему вопросу заключеніе члена Комиссіи Н. Лямина, представителя вѣдомства Путей Сообщенія, для чего слѣдовало бы препроводить ему копію настоящаго журнала Комиссіи съ просьбой высказать свое мнѣніе. Вмѣстѣ съ тѣмъ, предсѣдатель полагалъ, что для взрыванія зарядовъ Шеддитовъ должны быть употребляемы капсюли-детонаторы не менѣе, чѣмъ въ 1 граммъ вѣсомъ.

Къ изложеннымъ заключеніямъ Предсѣдателя, Комиссія присоединилась единогласно.

Журналъ Засѣданія Комиссіи, образованной при Горномъ Департаментѣ для испытанія новыхъ взрывчатыхъ веществъ въ видахъ допущенія ихъ къ употребленію при горныхъ работахъ. 4 ноября 1906 года.

По открытіи засѣданія, Комиссія, предварительно обсужденія вопроса о допущеніи къ употребленію взрывчатаго вещества Мѣдзянкита, заслушала два сообщенія Предсѣдателя Д. С. С. Н. Д. Коцовскаго. Первое изъ нихъ касалось имѣющихся въ виду испытаній взрывчатыхъ веществъ „Нобелитъ“ и „Угольный Карбонитъ“ и состояло въ слѣдующемъ. Вслѣдствіе появленія рудничнаго газа на копи „Георгъ“ Сосновицкаго Общества и бывшаго уже тамъ взрыва представляется существенно необходимымъ, во избѣжаніе могущихъ произойти новыхъ несчастій, замѣнить примѣнявшіеся Обществомъ до послѣдняго времени пороховъ—Угольнымъ Карбонитомъ, а динамитъ — Нобелитомъ.

Предохранительныя вещества эти доселѣ въ Россіи не примѣнялись и потому Комиссіи, предварительно ихъ допущенія, надлежало-бы ихъ

испытать по установленной программѣ, о чемъ Сосновицкое Общество уже ходатайствовало передъ Горнымъ Департаментомъ. Однако, доставка въ Петербургъ необходимаго для испытанія количества помянутыхъ взрывчатыхъ веществъ по желѣзнымъ дорогамъ Царства Польскаго, по заявленію представителя Сосновицкаго Общества, подтвержденному находившимся въ то время въ Петербургѣ Начальникомъ Западнаго Горнаго Управленія, встрѣтила препятствіе со стороны мѣстной администраціи, коей, по политическимъ соображеніямъ, перевозка взрывчатыхъ веществъ по желѣзнымъ дорогамъ Царства Польскаго не допускается. Въ виду этого, по предложенію Предсѣдателя, Представитель Сосновицкаго Общества обратился въ Комиссію съ прошеніемъ, не найдетъ ли послѣдняя возможнымъ ходатайствовать передъ Горнымъ Департаментомъ о разрѣшеніи временно, впредь до испытанія ихъ Комиссіей, допустить къ употребленію взрывчатыхъ вещества Нобелитъ и Карбонитъ, въ виду исключительныхъ обстоятельствъ, на основаніи испытаній, произведенныхъ надъ этими веществами въ Германіи, подобно тому какъ это имѣло мѣсто, еще до образованія Комиссіи, съ взрывчатымъ веществомъ Вестфалитъ, допущеннымъ къ употребленію въ Россіи также лишь на основаніи германскихъ опытовъ.

Выслушавъ вышеизложенное, Комиссія, присоединяясь къ предложенію Предсѣдателя, единогласно постановила, въ виду исключительныхъ обстоятельствъ на копи „Георгъ“ Сосновицкаго Общества, ходатайствовать передъ Горнымъ Департаментомъ о временномъ допущеніи къ употребленію въ Россіи взрывчатыхъ веществъ Нобелита и Угольного Карбонита, впредь до ихъ испытаній Комиссіей, съ тѣмъ, однако, условіемъ, чтобы составъ означенныхъ веществъ, указанный въ прошеніи Представителя Сосновицкаго Общества, вполне соотвѣтствовалъ таковому же составамъ, испытаннымъ въ Германіи, Австріи и Бельгіи и чтобы по полученіи этихъ веществъ были доставлены въ лабораторію Горнаго Института нѣсколько патроновъ для анализа.

Второе сообщеніе Предсѣдателя касалось: 1) письма члена Комиссіи кол. сов. Н. Н. Лямина, въ которомъ онъ по вопросу о перевозкѣ взрывчатыхъ веществъ—Шеддиты по желѣзнымъ дорогамъ и внутреннимъ воднымъ путямъ высказываетъ свое мнѣніе, находя, что означенныя вещества къ перевозкѣ по желѣзнымъ дорогамъ и воднымъ путямъ не допустимы въ силу существующихъ узаконеній и 2) заявленія Правленія Акціонернаго Общества Б. И. Виннера по вопросу о перевозкѣ тѣхъ же Шеддитовъ по заграничнымъ желѣзнымъ дорогамъ, съ точнымъ указаніемъ узаконеній, въ силу коихъ означенные Шеддиты допускаются къ перевозкѣ въ Англіи, Франціи, Германіи и Швейцаріи.

Комиссія, присоединяясь къ предложенію Предсѣдателя, единогласно постановила письмо члена Комиссіи Лямина принять къ свѣдѣнію, относительно же заявленія Общества Б. И. Виннеръ, довести до свѣдѣнія

Горнаго Департамента, съ просьбою войти въ сношеніе съ Министерствомъ Путей Сообщенія для выясненія, насколько правильны приведенныя въ семь заявленіи ссылки на иностранныя узаконенія о Шеддитахъ.

Затѣмъ Комиссія перешла къ обсужденію вопроса о допущеніи къ употребленію взрывчатого вещества „Мѣдзянкитъ“.

Дѣлопроизводителемъ Комиссіи было доложено о двухъ ходатайствахъ инженеръ-технолога Козловскаго, повѣреннаго изобрѣтателя Мѣдзянкита, доктора Ланцинскаго: въ первомъ (отъ 15 іюня 1906 г.)—инж. Козловскій проситъ о допущеніи Мѣдзянкита къ употребленію и перевозкѣ въ видѣ совершенно готовыхъ уже пропитанныхъ патроновъ, а во второмъ (отъ 3 октября 1906 г.), поданномъ дополнительно—о разрѣшеніи разсматривать Мѣдзянкитъ, какъ вещество типа Шпренгеля, т. е. состоящее изъ двухъ частей—порошка и жидкости—до смѣшенія порознь не взрывчатыхъ и подвести его подъ правила употребленія и перевозки, установленныя для такихъ веществъ, оставивъ, однако, возможность перевозить его, гдѣ можно, и въ готовомъ видѣ.

Далѣе дѣлопроизводителемъ былъ прочитанъ протоколъ полевыхъ испытаній Мѣдзянкита отъ 14-го сентября 1906 года, а профессоръ Шредеръ доложилъ Комиссіи о результатахъ лабораторныхъ испытаній этого же вещества.

При возникшемъ затѣмъ оживленномъ обмѣнѣ мнѣній, членъ Комиссіи А. А. Скочинскій указалъ на то, что по разъясненіямъ, сдѣланнымъ г. Ланцинскимъ во время полевыхъ испытаній Мѣдзянкита, операція приготовленія этого вещества состоитъ въ слѣдующемъ: бертолетова соль, въ видѣ мелкаго порошка, помѣщается въ сосудѣ, обливается керосиномъ и тщательно перемѣшивается ложкой, въ цѣляхъ достиженія возможно болѣе равномернаго пропитыванія массы соли керосиномъ. Такая операція весьма опасна. Вслѣдствіе этого едва-ли возможно допустить употребленіе Мѣдзянкита, какъ взрывчатого вещества типа Шпренгеля, т. е. такого, которое будетъ изготовляться на рудникахъ.

Профессоръ Шредеръ также призналъ операцію приготовленія Мѣдзянкита опасной и, добавивъ, что бертолетова соль въ смѣси съ керосиномъ настолько чувствительна къ тренію, что даже при растираніи ея въ ступкѣ, даетъ легкіе взрывы, заявилъ, что изобрѣтатель Мѣдзянкита долженъ представить Комиссіи подробную инструкцію приготовленія этого взрывчатого вещества, каковую Комиссія и оцѣнитъ съ точки зрѣнія ея простоты и безопасности.

Далѣе, по предложенію Предсѣдателя, профессоръ Шредеръ подробно изложилъ свой взглядъ на Мѣдзянкитъ.

Не видя существенной разницы между Мѣдзянкитомъ и взрывчатыми веществами Рокарокомъ и Усовершенствованнымъ Прометеемъ, профессоръ Шредеръ полагалъ бы всецѣло приравнять его къ веще-

ствамъ типа Шпренгеля, подобно только что указаннымъ. Мѣдзянкитъ проще послѣднихъ, ибо состоитъ изъ двухъ чистыхъ составныхъ частей, безъ примѣси всякихъ добавочныхъ частей, вродѣ марганцево-кислаго калия, прибавляемаго къ другимъ подобнымъ веществамъ ради увеличенія бризантности, но повышающаго одновременно и чувствительность къ взрыву. По степени безопасности онъ совершенно сходенъ съ Рокарокомъ и Усовершенствованнымъ Прометеемъ.

Однако, въ виду того, что всѣ подобныя вещества заключаютъ въ своемъ составѣ легко летучія жидкости (температура кипѣнія 150° — 200° С.) онѣ могутъ утрачивать при храненіи часть жидкой компоненты; такимъ образомъ въ нихъ постоянство состава, а слѣдовательно и свойствъ, не обезпечено, и къ циркуляціи въ готовомъ видѣ онѣ не пригодны. Кромѣ того, вещества эти, выдѣляя при храненіи пары жидкой составной части, представляютъ опасность въ отношеніи воспламененія, т. е. опасны въ пожарномъ отношеніи.

Резюмируя все изложенное, Предсѣдатель предложилъ первое ходатайство Козловскаго о допущеніи Медзянкита къ употребленію въ готовомъ видѣ отклонить: 1) въ виду непостоянства его состава, каковой вслѣдствіе способности керосина улетучиваться можетъ значительно измѣняться за время перевозки и храненія, что при работахъ можетъ повлечь за собой несчастные случаи отъ неполныхъ взрывовъ шнуровъ, и 2) въ виду представляемой имъ въ готовомъ видѣ опасности въ пожарномъ отношеніи; что же касается второго ходатайства, то, находя возможнымъ допустить къ употребленію Мѣдзянкитъ только какъ вещество типа Шпренгеля, окончательное заключеніе по вопросу о допущеніи его къ употребленію дать не прежде, какъ по полученіи отъ изобрѣтателя подробной инструкции о безопасномъ приготовленіи однородной взрывчатой смѣси, о чемъ и довести до свѣдѣнія изобрѣтателя.

Члены Комиссіи единогласно присоединились къ предложенію Предсѣдателя.

Въ заключеніе членъ Комиссіи Н. Я. Нестеровскій обратилъ вниманіе Комиссіи на то, что существующими правилами для веществъ типа Шпренгеля, разрѣшается приготовленіе ихъ на мѣстѣ работъ въ количествахъ не превышающимъ того, какое можетъ быть израсходовано въ теченіе одной смѣны, изобрѣтатель же Мѣдзянкита указывалъ на то, что для полученія вполнѣ однородной массы его и наилучшаго рабочаго эффекта необходимо, чтобы заготовленные патроны шли въ дѣло не ранѣе какъ черезъ двое сутокъ по изготовленіи.

Съ этимъ обстоятельствомъ, по мнѣнію г. Нестеровскаго, Комиссія должна будетъ считаться при рѣшеніи вопроса о допущеніи Мѣдзянкита къ употребленію при горныхъ работахъ.

О приобрѣтеніи копра Бихеля.

Въ ноябрѣ 1906 года, съ разрѣшенія Горнаго Департамента, и на средства, ассигнованныя этимъ послѣднимъ, приобрѣтенъ для надобностей Комиссіи и установленъ въ Пробирной Лабораторіи Горнаго Института, коперъ Бихеля, для испытанія степени чувствительности взрывчатыхъ веществъ къ ударамъ.

1907 годъ.

Въ 1907 году Комиссіей были подвергнуты испытаніямъ взрывчатая вещества: 4 сорта „Глюкауфъ“, подъ марками *A*, *A*₁, *E* и *E*₁, „Колеи-карбонитъ“ и „Нобелитъ“, кромѣ того предохранительные запалы для воспламененія биксфордова шнура въ атмосферѣ рудничнаго газа, а также аппаратъ, изобрѣтенный д-ромъ Ляцинскимъ, для пропитыванія патроновъ взрывчатого вещества „Мѣдзянкитъ“ (типа Шпренгеля) жидкою составною частью его.

Протоколъ полевыхъ испытаній взрывчатого вещества „Глюкауфъ“, произведенныхъ 29 мая 1907 г. близъ станціи Саблино, Николаевской ж. дор., въ каменоломняхъ гр. Кайзерлинга.

Испытаніямъ были подвергнуты 4 сорта названнаго взрывчатого вещества *A*, *A*₁, *E*, *E*₁, изъ коихъ первые два сорта представлены фирмой „Глюкауфъ“ въ качествѣ предохранительныхъ взрывчатыхъ веществъ, предназначенныхъ для употребленія въ выработкахъ, гдѣ имѣется гремучій газъ или угольная пыль.

Перечисленные сорта взрывчатого вещества „Глюкауфъ“, согласно свѣдѣніямъ, представленнымъ Комиссіи г. А. В. Арльдтъ, были слѣдующаго состава:

1) Сортъ <i>A</i> :	азотно-кислаго аммонія . . .	82,7%
	куркумы	11,5%
	динитробензола	1,0%
	щавелево-кислой мѣди . . .	4,8%
		<hr/>
		100,0%
2) Сортъ <i>A</i> ₁ :	азотно-кислаго аммонія . . .	70,4%
	калійной селитры	10,0%
	укропной муки	7,2%
	древесной муки	6,4%
	динитробензола	1,0%
	щавелево-кислой мѣди . . .	5,0%
		<hr/>
		100,0%

3) Сортъ E :	азотно-кислаго аммонія	85,0%
	куркумы	13,5%
	динитробензола	1,0%
	щавелево-кислой мѣди	0,5%
		<hr/> 100,0%
4) Сортъ E_1 :	азотно-кислаго аммонія	86,2%
	укропной муки	6,6%
	древесной муки	5,7%
	динитробензола	1,0%
	щавелево-кислой мѣди	0,5%
		<hr/> 100,0%

По прибытіи на мѣсто испытаній Комиссіей были вскрыты и подробно осмотрѣны 5 ящиковъ подлежащаго испытанію взрывчатого вещества, доставленнаго для сей цѣли фирмой „Глюкауфъ“, въ количествѣ около 5 пудовъ.

Осмотромъ установлено, что названное взрывчатое вещество представляетъ собою очень тонко измельченную порошкообразную массу, оранжево-желтаго цвѣта у сортовъ, содержащихъ куркуму (т. е. A и E) и буровато-желтаго у сортовъ безъ куркумы (A_1 и E_1), заключенную въ бумажные парафинированные патроны цилиндрической формы, діам. въ 35 милл., длиною приблизительно 12 сант. и вѣсомъ въ 110 гр. Патроны уложены въ картонныя коробки, закрываемыя картонными же крышками. Каждая коробка содержитъ въ себѣ 18 патроновъ или около 2 кил. взрывчатой массы. Коробки обернуты въ толстую бумагу, перевязаны накрестъ тонкой бечевкой и покрыты тонкимъ слоемъ парафина. Укупоренныя описаннымъ образомъ коробки, уложены въ деревянные ящики, сдѣланные на шипахъ, выстланные толстой промасленной бумагой и снабжены деревянными крышками, привинчиваемыми къ стѣнкамъ ящика мѣдными шурупами. Ящики двухъ размѣровъ: одни—на 10, другіе же на 6 коробокъ; въ каждую коробку вложено краткое печатное наставленіе производства взрывныхъ работъ, содержащее въ себѣ между прочимъ указаніе, что для полноты детонаціи Глюкауфа капсули гремучей ртути должны быть № 8 (т. е. 2-хъ грам.), а развертываніе патрона-пальника для снаряженія его капсулюю и продѣлыванія углубленія для этой послѣдней должно быть производимо, принимая предосторожности, чтобы масса Глюкауфъ не отсырѣла.

По выясненіи вышеизложеннаго и взятіи пробъ испытуемаго вещества по 2 патрона каждого сорта для провѣрки химическаго состава ихъ и лабораторныхъ испытаній, Комиссіей были произведены 3 серіи опытовъ.

I.

Первая серія опытовъ имѣла цѣлю выяснитъ, какъ испытываемые сорта взрывчатого вещества „глюкауфъ“ относятся къ простому зажиганію ихъ и состояла въ слѣдующемъ:

а) разложенъ костеръ изъ сухого хвороста и тонкихъ сосновыхъ дровъ; когда костеръ прогорѣлъ настолько, что образовался слой раскаленныхъ углей, толщиною въ 10—15 сант. и площадью около 1 кв. метра, на угли положены были одинъ за другимъ 4 патрона Глюкауфа сорта E_1 . Патроны около $\frac{1}{2}$ минуты разгорались и затѣмъ совершенно спокойно сгорали въ теченіе приблизительно 1 минуты. Опытъ былъ повторенъ съ остальными 3 сортами испытываемаго вещества, и далъ такіе же результаты, какъ и опытъ съ сортомъ E_1 .

б) На тотъ же костеръ положена была сначала одна, а затѣмъ одновременно 5 закупоренныхъ коробокъ, содержащихъ каждая по 18 патроновъ или около 2 кил. сорта E_1 испытываемаго вещества. Какъ въ первомъ, такъ и во второмъ случаѣ коробки разгорались въ теченіе приблизительно 2 минутъ, а затѣмъ содержимое ихъ спокойно сгорало въ теченіе приблизительно 3 минутъ времени, давая окрашенное въ зеленый цвѣтъ пламя, сантиметровъ въ 40 высотой и не отдѣляя дыма. Опытъ былъ повторенъ съ остальными 3-мя сортами испытываемаго вещества и далъ тѣ-же результаты.

в) Взять патронъ Глюкауфа сорта E_1 , бумажная оболочка его развернута съ одного конца, въ массѣ взрывчатого вещества продѣлано карандашомъ углубленіе въ 4 сант. глубины и въ это послѣднее вставленъ свѣжеобрѣзанный конецъ бикфордова шнура, длиною 30 сант. Когда, затѣмъ, шнуръ этотъ былъ съ противоположнаго конца зажженъ и пламя достигло массы взрывчатого вещества, послѣдняя начала горѣть, но горѣніе вскорѣ прекратилось, такъ что три четверти патрона остались невредимы. Опытъ былъ повторенъ съ сортомъ A_1 , причемъ испытываемый патронъ не загорѣлся совершенно.

II.

Вторая серія опытовъ имѣла цѣлю выяснитъ способность патроновъ испытываемаго вещества детонировать на открытомъ воздухѣ и степень чувствительности ихъ къ сотрясеніямъ отъ взрывовъ, происходящихъ близъ нихъ. Съ этой цѣлю произведены были слѣдующіе опыты:

а) 7 патроновъ сорта A_1 взрывчатого вещества сложены въ пачку, обвязаны бечевкой, помѣщены на почву (дернъ, подстилаемый глиной) и покрыты плитой мергелистоваго известняка, толщиною въ 5 сант., длиною около 30 и шириной въ 20 сант. Затѣмъ въ патронъ, занимавшій въ пачкѣ центральное положеніе, вставлена 2-хъ граммовая капсуля съ гре-

мучей ртутью. При воспламененіи капсюли бикфордовымъ шнуромъ послѣдовалъ сильный взрывъ, причемъ плита известняка была уничтожена, а въ почвѣ, на мѣстѣ, гдѣ лежала пачка, образовалась воронка около 15 сант. глубины и около 30 сант. въ діаметрѣ. Судя по звуковому и механическому эффектамъ взрыва и отсутствію слѣдовъ невзорвавшагося порошка, надо думать, что всѣ 7 патроновъ взорвались полностью. Опытъ былъ повторенъ съ патронами того же сорта *A*, но видоизмѣненъ такимъ образомъ, что пачка патроновъ была положена не на почву, а на плиту известняка приблизительно такихъ же размѣровъ, какъ въ предыдущемъ случаѣ, но сверху ничѣмъ не покрыта. При взрывѣ средняго патрона пачки 2-хъ граммовою капсюлю, послѣдовала полная детонація и всѣхъ остальныхъ 6-ти патроновъ. Послѣдній опытъ былъ повторенъ съ сортами *E* и *E*₁ и далъ такіе же результаты, какъ и опытъ съ сортомъ *A*.

б) Опытъ (а) произведенъ съ сортомъ *A*₁, видоизмѣненный слѣдующимъ образомъ: пачка изъ 7 патроновъ помѣщена на гранитный валунъ и покрыта плитой мергелистаго известняка, около 3 сант. толщиною, 25—длиною и 15 сант. ширины. На томъ же валунѣ, въ разстояніи 7½ сант. отъ вышеуказанной пачки, положено вокругъ нея по 1 патрону каждого изъ 4 сортовъ испытуемаго вещества такъ, что между концами этихъ послѣднихъ оставался промежутокъ около 1 сант. Затѣмъ въ разстояніи 7½ сант. отъ 1-го ряда положено было вторымъ концентрическимъ рядомъ еще 4 патрона разныхъ сортовъ. При взрывѣ средняго патрона пачки 2-хъ гр. капсюлю послѣдовала полная детонація патроновъ пачки и, повидимому, полная же детонація всѣхъ патроновъ перваго ряда. Четыре же патрона второго ряда остались невзорванными, а лишь были частью разбиты, частью только отброшены. Плита, покрывавшая пачку, уничтожена, а валунъ (40 × 30 × 15 сант.) разбитъ на нѣсколько частей. Силой взрыва отброшенъ на разстояніе около 2½ метр. валунъ, лежавшій на разстояніи ¼ метр. отъ вышеупомянутаго валуна, разбитаго взрывомъ.

в) На валунъ, имѣвшій форму параллелоипеда съ округленными углами и ребрами, около 2 × 1½ × 1½ метр. размѣрами, положена коробка съ 18 патронами, изъ коихъ 1, находящійся во второмъ ряду, былъ снабженъ 2-хъ гр. капсюлю. При воспламененіи этой послѣдней бикфорднымъ шнуромъ послѣдовалъ полный взрывъ всѣхъ патроновъ, причемъ вышеупомянутый валунъ, лежавшій на глинистомъ откосѣ и обнаженный только съ 2 сторонъ—сверху и съ восточной боковой стороны—раскололся, давъ продольную трещину около сантиметра шириной.

г) Въ 4 шпура, діаметромъ около 4½ сант. и глубиною въ 55, 60, 77 и 90 сант., выбуреннаго въ разстояніи 2 метр. одинъ отъ другого въ мягкомъ мергелистомъ известнякѣ, помѣщено: въ первый—2 патрона сорта *A*, во второй—2 патрона сорта *A*₁, въ третій и четвертый—по

3 патрона сорта E и E_1 . Затѣмъ сверхъ этихъ патроновъ въ каждый шпуръ опущено по одному, снабженному 2-хъ гр. капсюлемъ и бикфордовымъ шнуромъ, патрону того же сорта, патроны котораго были ранѣе вставлены въ данный шпуръ. Пространство надъ патрономъ-пальникомъ заполнено сухимъ пескомъ. Послѣ взрыва вышеуказанныхъ 4 шпуровъ на мѣстѣ ихъ образовались воронки глубиною отъ 50 до 30 сант. и діаметромъ отъ 100 до 50 сант., причемъ нигдѣ слѣдовъ невзорванного вещества усмотрѣно не было.

III.

Эта серія опытовъ имѣла цѣлью опредѣлить наименьшій вѣсъ гремучей ртуты, способный вызывать полную детонацію испытуемыхъ сортовъ взрывчатого вещества. Фирма „Глюкауфъ“, какъ было указано, рекомендуетъ для работы съ названнымъ веществомъ 2-хъ гр. капсюли, съ которыми, какъ видно изъ вышеописанныхъ опытовъ серіи II, всѣ сорта Глюкауфа давали полный взрывъ. Въ виду этого Комиссіей было снаряжено 2 патрона сорта A_1 капсюлями меньшаго вѣса, а именно одинъ — въ 1 граммъ, другой — $\frac{1}{2}$ гр. Патроны эти положены на 2 лежавшихъ на разстояніи 3-хъ метровъ одинъ отъ другого гранитныхъ валуна и покрыты плитами мергелистаго известняка, каждая вѣсомъ около $\frac{1}{2}$ пуда. При воспламененіи помѣщенныхъ въ патроны капсюлей посредствомъ бикфордоваго шнура, патронъ съ $\frac{1}{2}$ гр. капсюлемъ былъ разорванъ пополамъ, причемъ, судя по звуку эффекту, взрывчатое вещество, видимо, совершенно детонировало; патронъ же съ однограммовою капсюлемъ отчасти взорвался, но, судя по значительнымъ слѣдамъ невзорванного порошка на валунѣ и плитѣ, покрывавшей патронъ, надо думать, что большая часть взрывчатого вещества не детонировала. Описанный опытъ повторенъ былъ затѣмъ съ остальными сортами A и E , и далъ тѣ же результаты.

IV.

Послѣдняя серія опытовъ имѣла цѣлью выяснитъ, какъ относятся горящіе патроны „Глюкауфъ“ къ заливанію ихъ водой и состояла въ томъ, что зажженные съ одного конца патроны были погружаемы въ воду. При погруженіи въ воду во всѣхъ случаяхъ горѣніе прекращалось.

По окончаніи вышеизложенныхъ испытаній взрывчатого вещества „Глюкауфъ“, д-ръ химіи С. В. Лацинскій, демонстрировалъ передъ Комиссіей предлагаемую имъ ванну для пропитыванія сухихъ патроновъ мѣдзянкита, взрывчатого вещества типа Ширенгеля, изобрѣтенную имъ, жидкой составной частью этого вещества. Означенное взрывчатое вещество было испытано Комиссіей 14 сентября 1906 г., и о возможности допущенія его къ употребленію при горныхъ рабо-

тахъ Комиссія имѣла сужденіе въ засѣданіи 4 ноября того же года, причемъ пришла къ заключенію, что Мѣдзянкитъ могъ бы быть допущенъ къ употребленію, какъ взрывчатое вещество типа Шпренгеля, если г. Лашинскій предложитъ болѣе безопасный способъ пропитыванія порошка мѣдзянкита жидкой составной частью его и патронированіе пропитанной массы его, чѣмъ тотъ способъ, который онъ предполагалъ примѣнять и который описанъ въ протоколѣ вышеупомянутыхъ испытаній названнаго вещества.

Въ настоящее время г. Лашинскій предлагаетъ новый способъ патронирования и пропитыванія порошка мѣдзянкита жидкостью его, существенно отличающійся отъ прежняго тѣмъ, что порошокъ его распределяется по бумажнымъ гильзамъ въ сухомъ видѣ, пропитываніе же порошка жидкостью производится за сутки до употребленія патроновъ слѣдующимъ образомъ.

Передъ самой операціей пропитыванія въ бумажной оболочкѣ патроновъ продѣлывается значительное число небольшихъ отверстій, расположенныхъ въ нѣсколько рядовъ по образуящимъ линіямъ цилиндрической поверхности патроновъ.

Для ускоренія нанесенія указанныхъ проколовъ, г. Лашинскій предлагаетъ сконструировать специальный приборъ.

Когда патронъ наколотъ, его помѣщаютъ въ небольшую ванночку, отливаемую изъ мѣди или цинка и имѣющую видъ желобка цилиндрической формы, по длинѣ, равнаго длинѣ патроновъ, а діаметромъ нѣсколько превосходящихъ таковыя. Рядомъ поперечныхъ ребрышекъ, изогнутыхъ по дугѣ круга того же радіуса, какъ пропитываемые патроны, и имѣющихъ въ высоту отъ $\frac{1}{4}$ до 2 милл., внутренность вышеупомянутой ванночки раздѣлена на большое число (14) отдѣленій одинаковой емкости. На ванночку описаннаго устройства г. Лашинскимъ заявлена привилегія.

Вышеописанную ванночку устанавливаютъ на столѣ или какой-либо подставкѣ, по возможности, совершенно горизонтально и вливаютъ въ нее жидкость въ половинномъ противъ потребнаго для 1 патрона количествѣ. Жидкость рзпредѣляется равномерно по всеѣмъ отдѣленіямъ ванночки. Послѣ этого въ ванночку кладутъ снабженный проколами патронъ, располагая его на ребрышкахъ, образуящихъ пороги между отдѣленіями ванночки. Жидкость очень быстро (черезъ нѣсколько секундъ и не болѣе, чѣмъ черезъ $\frac{1}{2}$ минуты) впитывается порошкомъ мѣдзянкита. Послѣ этого патронъ вынимаютъ, вливаютъ въ ванночку вторую половину порціи жидкости и тѣмъ же порядкомъ снова кладутъ въ нее патронъ, но уже противоположнымъ бокомъ. Затѣмъ по истеченіи $\frac{1}{2}$ мин., патронъ вынимаютъ и укладываютъ вмѣстѣ съ другими пропитанными патронами въ деревянный ящикъ, выложенный изнутри тонкими сви-

цовыми листами. Въ такомъ ящикѣ мѣдзянкитъ долженъ храниться сутки, послѣ чего поступаетъ въ немедленное употребленіе.

По выслушанію изложенныхъ объясненій г. Лашинскаго и осмотра изготовленной имъ изъ желѣза модели предлагаемой ванночки, г. Лашинскій, по предложенію предсѣдателя Комиссіи, произвелъ пропитываніе 2 патроновъ мѣдзянкита, въ оболочкѣ которыхъ имъ продѣлано было обыкновенной иглой нѣсколько продольныхъ рядовъ отверстій. Одинъ патронъ пропитанъ былъ съ наливаніемъ жидкости въ два пріема, другой въ одинъ пріемъ. По истеченіи 10 минутъ съ обѣихъ патроновъ удалена была бумажная оболочка ихъ, а сами они разрѣзаны поперекъ на 5 частей. Послѣдующимъ осмотромъ каждой изъ указанныхъ частей установлено, что: 1) наливаніе жидкости въ 2 пріема—полупорціями, оказываетъ весьма существенное вліяніе на равномерность пропитыванія порошка мѣдзянкита; 2) по истеченіи 10 мин. послѣ вынутія изъ ванны, въ патронѣ, пропитанномъ жидкостью въ 2 пріема, эта послѣдняя проникла почти до центральной части его; 3) разницы въ степени пропитанности отдѣльныхъ отрѣзковъ патрона замѣтно не было.

Журналъ засѣданія комиссіи, образованной при Горномъ Департаментѣ для испытанія новыхъ взрывчатыхъ веществъ въ видахъ допущенія ихъ къ употребленію при горныхъ работахъ, 21 іюня 1907 г.

По открытіи засѣданія былъ заслушанъ и утвержденъ протоколъ полевыхъ испытаній четырехъ сортовъ: А, А₁, Е, Е₁ взрывчатого вещества „глюкауфъ“, произведенныхъ 29-го мая 1907 года близъ ст. Саблино, Николаевской жел. дор.

Послѣ этого Комиссія приступила къ испытанію указанныхъ сортовъ названнаго взрывчатого вещества подъ бабой на копрѣ, установленномъ въ Пробирной Лабораторіи Горнаго Института. Испытуемое вещество, въ количествѣ 100 миллиграммовъ, укладывалось тонкимъ слоемъ на стальную наковальню въ чашеобразное—сферической формы углубленіе и подвергалось ударамъ стальной бабы, вѣсомъ 2000 граммъ, свободно падавшей съ высоты отъ 30 до 200 сантиметровъ и ударявшей бойкомъ сферической формы. Сбрасываніе бабы автоматическое. Температура воздуха во время испытанія + 22° Р. Воздухъ весьма сухой. Испытанія дали слѣдующіе результаты, показанные въ прилагаемой таблицѣ.

Наименованіе взрывчатого вещества.	№№ навѣсокъ по порядку.	№№ опытовъ по порядку.	Высота па- денія бабы въ санти- метрахъ.	Результаты.		
				Взрыва не по- слѣдо- вало.	Взрывъ не полный.	Взрывъ полный.
Глюгауфъ А.	1	1	30	+	—	—
	1	2	30	+	—	—
	1	3	30	+	—	—
	1	4	30	+	—	—
	1	5	50	+	—	—
	1	6	100	+	—	—
	1	7	120	+	—	—
	2	8	140	+	—	+
	3	9	80	+	—	—
	4	10	100	+	—	—
	5	11	120	+	—	—
	6	12	140	—	—	+
	7	13	130	—	—	+
	8	14	125	—	+	—
	9	15	125	—	+	—
	10	16	120	—	+	—
	11	17	110	—	+	—
	12	18	120	—	+	—
	13	19	120	—	+	—
	14	20	130	—	+	—
	15	21	100	+	—	—
Глюгауфъ E.	16	22	130	+	—	—
	17	23	150	+	—	—
	18	24	170	+	—	—
	19	25	200	—	—	+
	20	26	190	—	—	+
	21	27	180	—	+	—
	22	28	130	+	—	—

Наименованіе взрывчатаго вещества.	№№ навѣсокъ по порядку.	№№ опытовъ по порядку.	Высота па- денія бабы въ санти- метрахъ.	Результаты		
				Взрыва не по- слѣдо- вало.	Взрывъ не полный.	Взрывъ полный.
Глюгауфъ А.	23	29	140	—	+	—
	24	30	150	—	+	—
	25	31	150	—	+	—
	26	32	170	—	+	—
	27	33	180	—	+	—
	28	34	200	—	—	+
	29	35	130	+	—	—
Глюгауфъ Е.	30	36	200	—	—	+
	31	37	180	—	—	+
	32	38	160	+	—	—
	33	39	150	—	+	—
	34	40	140	+	—	—
	35	41	130	+	—	—

По окончаніи изложенныхъ испытаній подѣ бабой, членомъ Комиссіи, дѣйств. ст. сов. Шредеромъ доложены были результаты, исполненныхъ подѣ его общимъ руководствомъ ассистентомъ кн. Аваловымъ, въ Лабораторіи Горнаго Института, повѣрочныхъ анализовъ испытываемыхъ сортовъ взрывчатаго вещества „глюгауфъ“.

Анализы дали слѣдующіе результаты:

Сортъ А.

При извлеченіи водой и выпариваніи раствора полу-
чено сухого остатка, состоящаго изъ азотнокислаго

аммонія	82,25 %
Эфирная вытяжка дала динитробензола	1,40 %
Щавелевокислой мѣди (перечисленной по мѣди)	4,60 %
Куркумы (по разности)	11,75 %

Сумма . . 100,00 %

Что касается подсчетовъ температуръ горѣнія, то они дѣлались по обычнымъ формуламъ.

При этомъ куркума, древесная мука и укропное сѣмя, принимались какъ древесина (клѣтчатка) $C_6H_{10}O_5$, причемъ зола и влага во вниманіе не принимались, а съ другой стороны не принималось во вниманіе содержаніе веществъ болѣе бѣдныхъ кислородомъ (куркуминъ, эфирное масло, укропъ), чѣмъ древесина (клѣтчатка). Составы и разложенія этихъ веществъ происходятъ приблизительно по уравненіямъ:

$A: 148 NH_4NO_3 + C_6H_4(NO_2)_2 + 5CuC_2O_4 + 10C_6H_{10}O_5 = 348 H_2O + 76 CO_2 + 5 CuO + 149 N_2 + 6\frac{1}{2} O_2$, что отвѣчаетъ температурѣ $1832^\circ C$.

$A_1: 126 NH_4NO_3 + 14 KNO_3 + C_6H_4(NO_2)_2 + 5 CuC_2O_4 + 12 C_6H_{10}O_5 = 314 H_2O + 81 CO_2 + 5 CuO + 134 N_2 + 4\frac{1}{2} O_2 + 7 K_2CO_3$, что отвѣчаетъ температурѣ $1927^\circ C$.

Наконецъ, E и E_1 имѣютъ почти одинаковыя уравненія разложенія и температуры взрыва, т. е. E и $E_1: 152 NH_4NO_3 + C_6H_4(NO_2)_2 + 5 CuC_2O_4 + 11 C_6H_{10}O_5 = 361 H_2O + 74 CO_2 + 5 CuO + 153 N_2 + 4\frac{1}{2} O_2$, что отвѣчаетъ $1905^\circ C$.

Такимъ образомъ, всѣ эти вещества могутъ быть допущены для употребленія для работъ въ пустой породѣ рудниковъ, заключающихъ гремучій газъ; что же касается работы въ пластвѣ, то, *поскольку безопасность работы обезпечивается температурой взрыва*, они допущены быть не могутъ“.

Въ дополненіе къ приведенной характеристикѣ разсматриваемыхъ сортовъ „глюкауфъ“, какъ предохранительныхъ взрывчатыхъ веществъ, членомъ Комиссіи надв. сов. Скочинскимъ, исполнявшимъ обязанности дѣлопроизводителя, доложено было, что сорта A и A_1 взрывчатого вещества „глюкауфъ“, испытаны были въ мартѣ мѣсяцѣ 1904 г. въ испытательныхъ штольняхъ близъ Гельзенкирхена, въ Рейнско-Вестфальскомъ бассейнѣ и близъ Нейнкирхена въ Саарбрюкенскомъ бассейнѣ, причемъ, какъ видно изъ представленныхъ Комиссіи выписокъ изъ журналовъ работъ указанныхъ штоленъ ¹⁾, названное взрывчатое вещество при величинѣ заряда до 350 гр. не воспламеняетъ 8—9% смѣси гремучаго газа съ воздухомъ, даже при отсутствіи забойки и присутствіи въ воздухѣ въ большомъ количествѣ тонкой угольной пыли.

Заслушавъ и обсудивъ все вышеизложенное, Комиссія пришла къ слѣдующимъ заключеніямъ:

Взрывчатые вещества: а) „глюкауфъ“ A , состоящее изъ 82,7% азотнокислаго аммонія, 11,5% куркумы, 1% динитробензола и 4,8% щавелевокислой мѣди; б) „глюкауфъ“ A_1 , состоящее изъ 70,4% азотнокислаго аммонія, 10% калиевой селитры, 7,2% укропной муки, 6,4% дре-

¹⁾ См. также „Mitteilungen der bergwerksschaftlichen Versuchsstrecken in Gelsenkirchen“, опубликов. въ журналѣ „Glückauf“, № 44, за 1906 г.

весной муки, 1⁰/₀ динитробензола и 5% щавелевокислой мѣди; с) „глюкауфъ“ *E*, состоящее изъ 85,0% азотнокислаго аммонія, 13,5% куркумы, 1% динитробензола и 0,5⁰/₀ щавелевокислой мѣди; d) „глюкауфъ“ *E*₁, состоящее изъ 86,2% азотнокислаго аммонія, 6,6⁰/₀ укропной муки, 5,7⁰/₀ древесной муки, 1% динитробензола и 0,5% щавелевокислой мѣди. представляется возможнымъ допустить къ употребленію при горныхъ работахъ какъ открытыхъ, такъ и подземныхъ, при отсутствіи гремучаго газа и при условіи подчиненія ихъ въ отношеніи перевозки правиламъ, установленнымъ для взрывчататаго вещества Фавье, а во всѣхъ остальныхъ отношеніяхъ, правиламъ, установленнымъ для нитроглицериновыхъ составовъ. Въстѣ съ тѣмъ, Комиссія полагала, что сорта *A* и *A*₁ „глюкауфъ“, могли бы быть допущены къ употребленію въ выработкахъ, гдѣ выдѣляется гремучій газъ или имѣется въ изобиліи угольная пыль, при условіи, чтобы вѣсъ заряда не превосходилъ 350 граммъ.

Въ заключеніе засѣданія Комиссіей былъ подвергнутъ обсужденію вопросъ о возможности допущенія къ употребленію при горныхъ работахъ взрывчататаго вещества „мѣдзянкитъ“. Означенное вещество было испытано Комиссіей 14-го сентября 1906 г. и вопросъ о допущеніи его былъ рассмотрѣнъ въ засѣданіи 4-го ноября того же года, причемъ, какъ видно изъ прилагаемаго къ сему протокола этого послѣдняго засѣданія, Комиссія въ принципѣ признала возможнымъ допустить „мѣдзянкитъ“ къ употребленію, какъ взрывчатое вещество типа Шпренгеля, но окончательное вырѣшеніе этого вопроса отложила впредь до того времени, когда изобрѣтателемъ будетъ предложенъ болѣе безопасный способъ пропитыванія порошка мѣдзянкита жидкой составной частью его и патронирования пропитанной массы.

Въ апрѣлѣ мѣсяцѣ 1907 года изобрѣтатель мѣдзянкита д-ръ Лашинскій представилъ Комиссіи описаніе новаго способа пропитыванія и патронирования мѣдзянкита и затѣмъ 29-го мая того же года, при полевыхъ испытаніяхъ взрывчататаго вещества глюнкауфъ, демонстрировалъ указанный способъ передъ Комиссіей.

Способъ этотъ, описанный въ протоколѣ означенныхъ испытаній „глюнкауфъ“, Комиссія признала удовлетворяющимъ требованіямъ безопасности и въ виду сего и принимая во вниманіе вышеуказанное заключеніе свое отъ 4-го ноября 1906 года, полагала, что взрывчатое вещество „мѣдзянкитъ“, состоящее изъ тонкоизмельченной бертолетовой соли, заключенной въ бумажныя гильзы, и керосина, которымъ, бертолетовая соль пропитывается передъ самымъ употребленіемъ въ пропорціи: 1 часть керосина на 9 частей названной соли, могло бы быть допущено къ употребленію при горныхъ работахъ, при условіи подчиненія его всѣмъ тѣмъ правиламъ, какія установлены въ отношеніи промета и ракарока (см. Собранія Узаконеній и Распоряженій Правительства отъ 1-го апрѣля 1907 года № 33, ст. 403), и съ тѣмъ, чтобы пропитываніе патроновъ

производилось по способу, описанному въ упомянутомъ выше протоколѣ Комиссіи отъ 29-го мая 1907 года. Сверхъ того, Комиссія принимая во вниманіе заявленіе д-ра Лашинскаго, что, по сдѣланнымъ имъ наблюденіямъ „мѣдзянкитъ“ получаетъ способность давать взрывъ нормальной ему свойственной силы лишь въ томъ случаѣ, если пропитанные патроны его пролежали сутки, полагала возможнымъ разрѣшить хранить пропитанные патроны мѣдзянкита въ теченіе 24 часовъ съ тѣмъ условіемъ, чтобы храненіе производилось съ соблюденіемъ всѣхъ правилъ, установленныхъ въ отношеніи динамита, и чтобы неизрасходованные въ теченіе слѣдующихъ 24 часовъ патроны были уничтожаемы посредствомъ сжиганія на открытомъ огнѣ, съ соблюденіемъ требованій § 48 Временныхъ Правилъ объ употребленіи взрывчатыхъ материаловъ.

Протоколъ полевыхъ испытаній взрывчатыхъ веществъ коленкарбонита и нобелита, произведенныхъ на копи „Георгъ“ Сосновицкаго Общества каменноугольныхъ рудниковъ и заводовъ 11-го іюля 1907 года.

Испытаніямъ были подвергнуты предохранительныя взрывчатые вещества, т. е. предназначенныя для употребленія въ такихъ выработкахъ, гдѣ имѣется гремучій газъ или угольная пыль: коленкарбонитъ I (Kohlencarbonit I) и 2) нобелитъ, изъ коихъ первое взрывчатое вещество Сосновицкое Общество проситъ разрѣшить къ употребленію при взрывныхъ работахъ какъ по углю, такъ и по пустой породѣ, а второе исключительно для работъ по пустой породѣ. Оба названныя вещества изготовляются саксонской фирмой: „Dresdner Dynamitfabrik“ и согласно свѣдѣніямъ, доставленнымъ Сосновицкимъ Обществомъ, состоятъ:

А. Коленкарбонитъ I.

1) нитроглицерина.	25 %
2) натровой селитры	30,5%
3) ржаной муки (Kornmehl).	39,5%
4) двухромистаго кали	5,0%
	<hr/> 100%

Подъ „Kornmehl“ въ данномъ случаѣ разумѣется не просто „ржаная мука“, а смѣсь веществъ, составъ которыхъ Сосновицкому Обществу сообщенъ не былъ.

Б. Нобелитъ.

1) нитроглицерина.	28,0%
2) пироксилина.	0,7%
3) растительнаго масла	0,5%
4) древесной муки.	1,2%
5) декстрина.	12,5—11,5%
6) амміачной селитры	39,7%
7) хлористаго натра	17,6%
	<hr/> 100%

По прибытіи на копь „Георгъ“ Комиссіей были вскрыты и подробно осмотрѣны два ящика—одинъ съ коленкарбонитомъ, другой съ нобелитомъ. Осмотромъ установлено, что коленкарбонитъ представляетъ собою порошкообразную непластичную массу желтовато-бураго цвѣта, заключенную въ бумажные (изъ пергаментной бумаги) патроны, цилиндрической формы. діаметромъ въ 30 миллиметровъ, двухъ величинъ: 1) большіе—длиной около 11-ти сантиметровъ и вѣсомъ около $\frac{1}{4}$ фунта и 2) малые—вдвое меньшіе по длинѣ и вѣсу противъ вышеуказанныхъ большихъ патроновъ. Патроны уложены въ картонные коробки, закрываемыя картонными же крышками. Каждая коробка содержитъ въ себѣ 17 большихъ и 8 малыхъ патроновъ. Коробки обернуты плотной бумагой, перевязаны накрестъ тонкой бечевкой и уложены въ ящики изъ деревянныхъ досокъ на желѣзныхъ гвоздяхъ, съ крышками, приколачиваемыми къ стѣнкамъ ящичковъ такими же желѣзными гвоздями. Каждый ящикъ содержитъ 8 коробокъ, т. е. около 50 фунтовъ взрывчатаго вещества. На патронахъ имѣются надписи съ указаніемъ: 1) названія взрывчатаго вещества (Kohlen-carbonit); 2) фирмы его изготовляющей. На ящикахъ же, помимо надписей такого содержанія, какъ на патронахъ, выставлены: 1) годъ изготовленія находящихся въ нихъ патроновъ взрывчатаго вещества; 2) размѣръ (діаметръ) патроновъ и, 3) номеръ ящика.

Что же касается нобелита, то онъ представляетъ собою пластичную массу мелкозернистаго строенія, песочно сѣраго цвѣта, заключенную въ бумажные (изъ пергаментной бумаги) патроны, діаметромъ въ 25 миллиметровъ, двухъ размѣровъ: 1) большіе патроны длиной приблизительно 12 сантиметровъ и вѣсомъ около 21 золотника и, 2) малые—вдвое меньшіе по длинѣ и по вѣсу противъ вышеуказанныхъ большихъ патроновъ. Патроны—пачками, по 10 большихъ, 4 малыхъ патрона—обернуты промасляной бумагой и уложены въ картонныя коробки: двѣ пачки въ каждую коробку. Коробки обернуты такой же бумагой, какъ коробки съ коленкарбонитомъ, обвязаны бечевкой и уложены по восьми штукъ въ деревянные ящики совершенно такого же устройства, какъ описанные выше. Надписи на патронахъ и ящикахъ того же содержанія, какъ на патронахъ и ящикахъ съ коленкарбонитомъ. По заявленію Управляющаго копью „Георгъ“ горнаго инженера Доборжинскаго, фирма, изготовляющая нобелитъ и карбонитъ, рекомендуетъ для работъ съ этими веществами употреблять капсули № 7 и № 8, т. е. $1\frac{1}{2}$ и 2-граммовыя. По выясненію вышеизложеннаго и взятіи пробъ cadaго изъ испытываемыхъ веществъ для проверки химическаго состава ихъ, Комиссіей были произведены три серіи опытовъ.

I.

Первая серія опытовъ имѣла цѣлью выяснить, какъ испытываемыя вещества относятся къ простому зажиганію ихъ, и состояла въ слѣдующемъ:

а) На почвѣ выемки, по которой проходить ширококолейная желѣзнодорожная вѣтка копи „Георгъ“, саженьяхъ въ 200 отъ надшахтнаго зданія главной подъемной шахты названной копи, разложенъ костеръ изъ дровъ. Когда костеръ разгорѣлся настолько, что образовался слой угля около 20 сантиметровъ толщиною и площадью около 1 кв. метра, на раскаленные угли положено было—одинъ за другимъ—два патрона коленкарбонита. Патроны разгорались около 20—30 секундъ и затѣмъ спокойно сгорѣли, давая пламя, но не отдѣляя дыма и оставляя послѣ сгорания довольно большее количество пузыристой шлакообразной золы зеленоватаго цвѣта. Опытъ былъ повторенъ съ патронами нобелита, которые также сгорѣли спокойно, но съ пламенемъ значительно меньшимъ, чѣмъ коленкарбонитъ, отдѣляя при горѣніи бѣлый дымъ и не давая вышеуказанной характерной золы.

б) Описанный въ пунктѣ а опытъ былъ произведенъ съ цѣльной коробкой коленкарбонита, содержавшей около 6-ти фунтовъ этого вещества и затѣмъ съ цѣльной коробкой нобелита, содержавшей его въ количествѣ около 5 фунтовъ. Обѣ коробки сгорѣли безъ взрыва въ теченіе приблизительно трехъ минутъ времени, при чемъ при горѣніи коробки съ коленкарбонитомъ пламя достигало высоты двухъ—двухъ съ половиною метровъ.

в) Взять патронъ коленкарбонита, бумажная оболочка его развернута съ одного конца, въ массѣ взрывчатого вещества продѣлано деревяннымъ гвоздемъ углубленіе въ $3\frac{1}{2}$ сантиметра глубиной и въ это послѣднее вставленъ свѣже обрѣзанный конецъ бикфордова шнура около $\frac{1}{3}$ метра длиною.

Когда затѣмъ этотъ шнуръ былъ съ противоположнаго конца зажженъ и пламя достигло массы коленкарбонита, послѣдняя загорѣлась и въ теченіе одной минуты патронъ сгорѣлъ безъ взрыва весь, оставивъ коленкарбонитную золу. Опытъ былъ повторенъ съ нобелитомъ, но воспламенить это вещество указаннымъ образомъ оказалось невозможнымъ.

II.

Вторая серія опытовъ имѣла цѣлью выяснитъ способность патроновъ испытуемыхъ веществъ детонировать на открытомъ воздухѣ и степень чувствительности ихъ къ сотрясеніямъ отъ взрывовъ, происходящихъ близъ нихъ. Съ этой цѣлью произведены были слѣдующіе опыты.

а) Неподалеку отъ мѣста производства I-й серіи опытовъ, на почву (песчанистая глина) помѣщена чугунная плита: 30×45 сантиметровъ и толщиною въ 1 сантиметръ, а на эту плиту положено четыре большихъ патрона такъ, что оси патроновъ лежали на одной прямой линіи, а промежутки между ними составляли: между первымъ и вторымъ патрономъ 1 сантиметръ, между вторымъ и третьимъ 2 сантиметра и между 3 и 4

четыре сантиметра. Затѣмъ въ первый патронъ былъ вставленъ капсюль № 6 (съ 1 граммомъ гремучей ртути). При воспламененіи капсюля электрическимъ запаломъ послѣдовалъ полный взрывъ, какъ патрона съ капсюлемъ, такъ и всѣхъ трехъ остальныхъ патроновъ. Плита разбита на мелкіе куски.

б) Опытъ *a* повторенъ, видоизмѣненный слѣдующимъ образомъ: 1) вмѣсто чугунной плиты взять листъ котельнаго желѣза: 30×50 сантиметровъ и толщиною 5 миллиметровъ; 2) три патрона коленкарбонита положены такъ, что оси ихъ лежали на одной прямой, при чемъ разстояніе между первымъ и вторымъ патрономъ было равно 10, а между вторымъ и третьимъ 15 сантиметрамъ; 3) четвертый патронъ положенъ подъ угломъ 90° къ первому патрону, на разстояніи 10 сантиметровъ отъ него. Когда затѣмъ вышеупомянутый первый патронъ былъ взорванъ капсюлемъ № 6, то взорвались безъ остатка и всѣ три остальные патрона.

в) На почву помѣщены съ промежуткомъ въ 5 сантиметровъ одинъ отъ другого два листа котельнаго желѣзатакой же толщины и такихъ же приблизительно размѣровъ, какъ при опытѣ б. На одинъ изъ этихъ листовъ положено было два патрона коленкарбонита такъ, что оси этихъ патроновъ были на одной прямой. Одинъ изъ этихъ патроновъ снаряженъ капсюлемъ № 6. Третій патронъ помѣщенъ на вторую плиту подъ угломъ въ 90° къ вышеупомянутому снаряженному капсюлемъ патрону, въ разстояніи 25 сантиметровъ отъ него. При воспламененіи капсюля послѣдовалъ полный взрывъ всѣхъ 3-хъ патроновъ.

г) Опытъ *a* повторенъ, но съ той разницей, что: 1) вмѣсто чугунной плиты взять листъ котельнаго желѣза, около 30 сантиметровъ ширины, 50 длины и $\frac{1}{2}$ сантиметра толщины; 2) вмѣсто капсюля № 6 взять капсюль № 3, содержащій 0,54 грамма гремучей ртути. При воспламененіи этой послѣдней посредствомъ электрическаго запала послѣдовалъ взрывъ, какъ патрона, въ которомъ былъ вложенъ капсюль, такъ и всѣхъ остальныхъ. Остатка невзорвавшагося вещества послѣ взрыва не найдено, но, судя по незначительности прогибовъ желѣзнаго листа въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ на немъ лежали взорванные патроны, надо думать, что детонація даже того патрона коленкарбонита, въ который былъ вложенъ капсюль, была неполная.

д) На помѣщенный на почву желѣзный листъ такихъ же размѣровъ и толщины, какъ при предыдущихъ опытахъ съ коленкарбонитомъ, положены 6-ть патроновъ нобелита, при чемъ четыре изъ нихъ по направленію одной прямой, съ промежутками въ 1,2 и 5 сантиметровъ, а два остальные по бокамъ отъ перваго изъ вышеуказанныхъ четырехъ патроновъ, одинъ справа отъ него и параллельно ему, въ разстояніи 10 сантиметровъ. Вышеупомянутый первый патронъ снаряженъ капсюлемъ № 3 и, когда этотъ капсюль былъ воспламененъ электрическимъ запаломъ, то послѣдовалъ взрывъ только двухъ патроновъ: того, въ которомъ находился упо-

мянутый капсюль, и того, который лежалъ въ разстояніи 1-го сантиметра отъ него. Изъ патроновъ, лежавшихъ справа и слѣва отъ патрона съ капсюлемъ гремучей ртути, одинъ остался совершенно невредимъ, а другой былъ отброшенъ сажень на 5 и память. Остальные два патрона также были повреждены, но взрыва не дали.

е) Опытъ *d* повторенъ видоизмѣненный слѣдующимъ образомъ: 1) промежутки между тремя патронами, уложенными по одной прямой, составляли: 3 и 10 сантиметровъ, но промежутки между патрономъ съ капсюлемъ и положенными по сторонамъ отъ него оставлены тѣ же, что и при опытѣ *a*; 2) капсюль взять № 6 (т. е. однограммовый). При воспламененіи этого послѣдняго патроны—какъ тотъ, въ которомъ находился упомянутый капсюль, такъ равно и лежавшій отъ него въ разстояніи 3-хъ сантиметровъ—взорвались. Остальные же патроны частью остались совершенно цѣлыми, частью же были слегка повреждены, но ни одинъ изъ нихъ не взорвался.

ж) Въ разстояніи приблизительно $\frac{1}{2}$ версты отъ упомянутой въ пунктѣ *A* шахты, на выходахъ на дневную поверхность мощнаго пласта каменнаго угля, выбурено четыре шпура, діаметромъ въ 35 миллиметровъ и длиной въ 120, 100, 93 и 83 сантиметра: первые два по углю, послѣдніе два по песчанику, образующему всякій бокъ пласта угля. Первые два шпура заряжены 4-мя патронами коленкарбонита, а другіе два тремя патронами нобелита каждый, при чемъ линія кратчайшаго сопротивленія составляла: у шпуровъ по углю около 1 и около $\frac{3}{4}$ метра, а у шпуровъ по песчанику около 0,7 метра. Капсюли № 7, т. е. полутораграммовые. Забойка весьма тщательная изъ глины. Затравка въ шпурахъ по углю электрическая, въ шпурахъ же по песчанику бикфордовъ шнуръ.

При взрывѣ описанныхъ шпуровъ вся масса угля и породы, заключавшаяся между ними и забоемъ, была обрушена, при чемъ какъ на обнажившейся поверхности забоя, такъ и на обломкахъ угля и породы слѣдовъ невзорваннаго вещества усмотрѣно не было.

Протоколъ испытаній предохранительнаго запала для воспламененія бикфордова шнура, произведенныхъ 11 іюля 1907 года на копи „Георгъ“ Сосновицкаго Общества каменноугольныхъ рудниковъ и заводовъ.

Въ виду выдѣленія въ каменноугольномъ рудникѣ „Георгъ“ гремучаго газа и необходимости примѣнять тамъ при взрывныхъ работахъ предохранительныя затравки, Сосновицкое Общество предполагаетъ ввести на рудникѣ „Георгъ“ въ употребленіе особые запалы для безопаснаго воспламененія бикфордова шнура въ атмосферѣ, содержащей гремучій газъ.

О разрѣшеніи ввоза таковыхъ запаловъ изъ-за границы и употребленія ихъ Сосновицкое Общество въ началѣ текущаго года возбудило подле-

жащее ходатайство. Ходатайство это поступило, черезъ Горный Департаментъ, въ Горный Ученый Комитетъ и было передано на предварительное разсмотрѣніе члену Комитета, дѣйствительному статскому совѣтнику Коцовскому, который предложилъ Комиссіи, производившей на копи „Георгъ“ 11 іюля 1907 года испытанія предохранительныхъ взрывчатыхъ веществъ коленкарбонита и нобелита, испытать также и означенные запалы.

Запалы эти привилегированы въ Германіи (привилегія № 163499) и состоятъ изъ картонной трубки, снабженной проволочнымъ хомутомъ и небольшимъ капсюлемъ, наполненнымъ легко воспламеняющимся отъ тренія составомъ, трубка картонная: діаметръ (внутренній) около 6 миллиметровъ, длина въ 10 сантиметровъ; стѣнки около $\frac{3}{4}$ миллиметра толщиной. Въ трубку съ одного конца вставлена деревянная пробка, къ дну которой приклеенъ вышеупомянутый капсюль. Противоположный конецъ трубки остается открытымъ: черезъ него въ трубку вводится бикфордовъ шнуръ. Концы проволоки, изъ которой выгнутъ хомутъ, пропущены черезъ стѣнки трубки и загнуты внутри ея параллельно стѣнкамъ. Находящаяся внѣ трубки часть хомута, до употребленія запала, плотно прижата къ трубкѣ. Если хомутъ взять за внѣшній конецъ его и повернуть на уголъ около $40-45^\circ$, то концы той части его, которая находится внутри трубки, коснутся капсюля, а при дальнѣйшемъ вращеніи хомута, царапая по составу, наполняющему капсюль, воспламенять этотъ послѣдній. Для устраненія возможности выбиванія пламени черезъ отверстія, черезъ которыя въ трубку входятъ проволоки хомута, на трубку съ того конца, гдѣ находятся упомянутыя отверстія и капсюль, надѣтъ колпачекъ изъ картона, съ стѣнками толщиной около $\frac{1}{2}$ миллиметра.

Составъ, наполняющій капсюли, только легковоспламеняющійся, но не взрывчатый. Для защиты отъ сырости онъ покрытъ оловянной фольгой.

Достойно упоминанія еще, что главная картонная трубка запала на протяженіи первыхъ семи сантиметровъ отъ открытаго конца ея снабжена съ двухъ сторонъ 4—5 парами насѣчекъ, образующихъ съ внутренней стороны трубки соотвѣтственное число возвышеній, которыми введенный внутрь трубки бикфордовъ шнуръ удерживается отъ выпаденія. Кромѣ того черезъ узкія щелеобразныя отверстія въ вышеупомянутыхъ насѣчкахъ могутъ удалаться изъ трубки газы, образующіеся при горѣніи капсюльного состава и мякоти бикфордова шнура, безъ чего газы эти могли бы скопиться и вытолкнуть шнуръ изъ запала.

Вышеописанные запалы испытаны были въ 1905 году въ атмосферѣ, содержащей гремучій газъ, на испытательной станціи близъ Gelsenkirchen'a, принадлежащей „Westfälische Berg-Gewerksschafts-Kasse“ и, какъ видно изъ представленнаго Сосновицкимъ Обществомъ удостовѣренія, выданнаго названной Кассой 10 іюля 1905 года, оказались вполне пригодными для воспламененія бикфордова шнура въ выработкахъ, содержащихъ гремучій газъ. Изъ ста слишкомъ штукъ испробованныхъ запаловъ рассматриваемой

системы, ни одинъ не далъ осѣчки и не воспламенилъ гремучаго газа, несмотря на то, что часть запаловъ была воспламенена, не вкладывая въ нихъ бикфордова шнура и предоставляя пламени отъ вспышки капсюли свободно вылетать изъ трубки.

За неимѣніемъ испытательной штольны, Комиссія при испытаніяхъ 11 іюля 1907 года принуждена была ограничиться подробнымъ ознакомленіемъ съ устройствомъ вышеупомянутыхъ запаловъ и пробными воспламененіями ихъ на открытомъ воздухѣ.

Подробнымъ осмотромъ нѣсколькихъ начекъ этихъ запаловъ установлено, что всѣ части запаловъ изготовлены тщательно и обладаютъ должной прочностью; хомутъ охватываетъ трубку настолько прочно, что возможность преждевременнаго поворота хомута почти совершенно исключена; пробка закрываетъ трубку весьма плотно и прочно удерживается въ ней небольшимъ гвоздикомъ.

Всего было воспламенено десять штукъ запаловъ, изъ какового числа четыре—не вкладывая въ трубку бикфордовъ шнуръ, четыре—съ шнуромъ, но безъ капсюли, два—съ шнуромъ и капсюлемъ. Одинъ изъ первыхъ четырехъ запаловъ далъ осѣчку, но воспламенился при вторичномъ поворотѣ хомута, а другой далъ полный отказъ.

Всѣ остальные воспламенялись и зажигали шнуръ при первомъ же поворотѣ хомута, при чемъ высакиванія изъ трубки запала въ окружающее пространство пламени и искръ не наблюдалось.

Въ виду изложеннаго и принимая во вниманіе обстоятельство тѣхъ испытаній, которымъ вышеуказанные запалы были подвергнуты въ штольнѣ близъ Гельзенкирхена, а равно и то обстоятельство, что запалы эти уже употребляются въ германскихъ рудникахъ при работахъ въ присутствіи гремучаго газа, Комиссія полагала бы, что таковые запалы могутъ быть допущены къ употребленію и у насъ въ рудникахъ, содержащихъ гремучій газъ.

(Окончаніе слѣдуетъ).



Проволочные Канаты.

Проволочн. 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» канатъ.
Квадратно плетенные пеньковые канаты.
Кругло плетенные «Гега» канаты.

—5

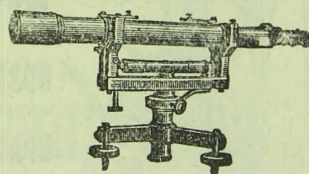
СПЕЦИАЛЬНАЯ



ФАБРИКА

МАТЕМАТИЧЕСКИХЪ и ЧЕРТЕЖНЫХЪ

ИНСТРУМЕНТОВЪ

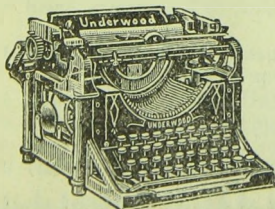


Г. ГЕРЛЯХА,

въ ВАРШАВѢ. — Магази́нъ по улицѣ Чистой № 4.
Отдѣленія: въ С.-ПЕТЕРБУРГѢ, Караванная, № 11.
„ въ МОСКВѢ, Большая Лубянка, № 14.

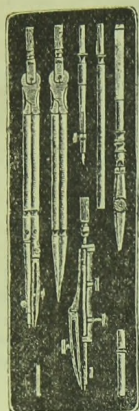
Главный Представитель Американской Фабрики
лучшихъ во всѣхъ отношеніяхъ

ПИШУЩИХЪ МАШИНЪ „УНДЕРВУДЪ“
ПЕРВЫХЪ



съ виднымъ шрифтомъ, которыя за свои
цѣнныя преимущества и выдающіяся ка-
чества получили въ послѣдніе 9 лѣтъ
15 наивысшихъ наградъ.

ПРЕЙС-КУРАНТЫ и ОПИСАНІЯ БЕЗПЛАТНО.



К. Рифлеръ—Gl. Riefler.

Нессельвангъ и Мюнхенъ—Nesselwang u. München.

Точныя готовальни.

Точныя

**Секундо-маячные
Никеле-стальные**

ЧАСЫ

Уравнительные маятники

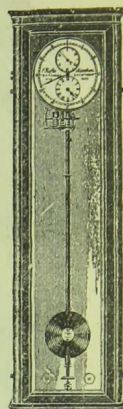
Парижъ 1900

Grand Prix.

Ст. Луи 1904

Настоящiе инструменты Рифлера мѣчены маркою „Riefler“

Иллюстриров. преисъ-нуранты бесплатно.



5

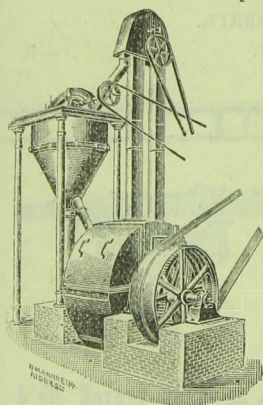
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ и ЧУГУННОЛИТЕЙНЫЙ ЗАВОДЪ

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 СИТЪ
ГРОХОТОВЪ И Т. П. системы
Пфейффера. Болѣе 350 мельницъ въ ходу.

ВОЗДУШНЫЕ СЕПАРАТОРЫ сист. Пфейффера. Болѣе
1000 шт. въ ходу.

ВРАЩАЮЩИЯСЯ ТРУБОЛЕЧИ собств. сист., сушильные
барабаны.

Камнедробилки, вальцовки, дезинтеграторы и др.
измельчающія машины.

**СВОБСТВЕННАЯ ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ СТАНЦІЯ ДЛЯ РАЗМОЛА СЫРЫХЪ МАТЕРІАЛОВЪ
РАЗРАБОТКА ПРОЕКТОВЪ И СМѢТЪ.**

Каталоги высылаются бесплатно по первому требованію.

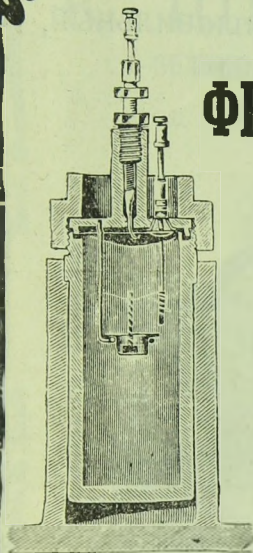


ФРАНЦЪ ГУТЕРСГОФЪ.

МОСКВА, Рождественскій бульв., д. № 110.

ПОЛНОЕ УСТРОЙСТВО ХИМИЧЕСКИХЪ ЛАБОРАТОРИЙ,
ОБОРУДОВАНИЕ ХИМИКО-ТЕХНИЧЕСКИХЪ ЛАБОРАТОРИЙ
ДЛЯ ФАБРИКЪ И ЗАВОДОВЪ. ПИРОМЕТРЫ
ВАННЕРА И ЛЕ-ШАТЕЛЬЕ; КАЛОРИМЕТРИЧЕСКІЯ
БОМБЫ ЛАНГБЕЙНЪ, МАЛЕРЪ, БИРТЛО И ДР.;
ПОЛНОЕ УСТРОЙСТВО ПРОБИРНЫХЪ ЛАБОРАТОРИЙ.

Газовоздушные приборы „Г е р б с т ъ“, выдающееся
изобрѣтеніе въ области лабораторнаго дѣла и
освѣщенія, а также для промышленныхъ цѣлей.



СВЫШЕ 60 МЕДАЛЕЙ и НАГРАДЪ.

Телефонъ 98-88.

Адресъ для писемъ: Коммерческій ящикъ № 418.

Адресъ для телеграммъ: М о с к в а, Гутерсгофъ.

—11

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.

Стрѣлы и принадлежности желѣзныхъ
дорогъ.

Мосты, трубы чугунныя вертикальной

отливки отъ 1¹/₄ 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 Гадомскій, Мясницкая ул., д. Микини, кв. № 7.

въ Кіевѣ: Юліанъ Фаустиновичъ Жилинскій, Театральная ул., № 10-30, уголъ
Фундуклеевской.

въ Варшавѣ. Царствѣ Польскомъ и Сѣверо-Западномъ Краѣ: Владиславъ Ивановичъ
Хроминскій, Варшава, Мокотовская, № 50 Телефонъ № 2500.

въ Минской губ.: Іоиль Наумовичъ Барашъ.

въ Ташкентѣ: Левъ Григорьевичъ Ридникъ.

въ Иркутскѣ: Григорій Александровичъ Яковлевъ, 4-я Солдатская ул. № 11/8.

въ Томскѣ: Константинъ Ивановичъ Пляцевскій, Кривая ул. д. Паутова, 23.

КРАМАТОРСКОЕ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО

Машиностроительный, Литейный, Чугуноплавильный,
Прокатный и Сталелитейный Заводы

при ст. Краматорская, Южныхъ жел. дор.

въ соединеніи съ фирмами:

А. БОРЗИГЪ,

Тегель—Берлинъ.

ДУИСБУРГСКОЕ

МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЕ ОБЩЕСТВО

бывш. БЕХЕМЪ и КЕЕТМАНЪ, Дуйсбургъ.

АКЦИОНЕРНОЕ О-ВО

ЛЮДВИГЪ ШТУКЕНГОЛЬЦЪ,

Веттеръ на Рурѣ.

АНЦИОНЕРН. О-ВО

БЕНРАТСКИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОДЪ,

БЕНРАТЪ.

Акц. О-во ДОННЕРСМАРКГЮТЕ, Забрже.

СПЕЦИАЛЬНОСТИ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ЗАВОДА:

Машины для металлургическихъ заводовъ.

Прокатныя паровыя машины.

Оборудованіе сталелитейныхъ. Воздуходувныя машины, аккумуляторы, маятниковыя пилы, пожницы, разливныя телѣжки 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 пожницы, 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 конструкцій, танкъ-паровозы отъ 5 до 45 тоннъ служебнаго вѣса.

Краны и подъемныя машины и вытяжныя системы.

Подъемы, лебедки, ворота, шпиль и проч.

Спеціальныя 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.

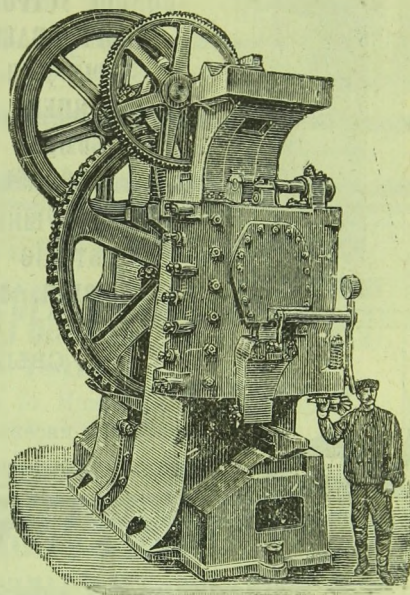
Желѣзныя конструкціи всякаго рода.

СПЕЦИАЛЬНОСТИ ДОМЕННЫХЪ ПЕЧЕЙ:

Гематитъ 0, 1 и 2, чугуны для литейныхъ заводовъ 0, 1, 2 и 3, бессемеровскій и зеркальный чугунъ, ферромарганецъ.

СПЕЦИАЛЬНОСТИ СТАЛЕ-ЛИТЕЙНОГО И ПРОКАТНОГО ЗАВОДОВЪ:

Сортовое и фасонное желѣзо, балки, швеллера, проволоки, заготовки, болванки.

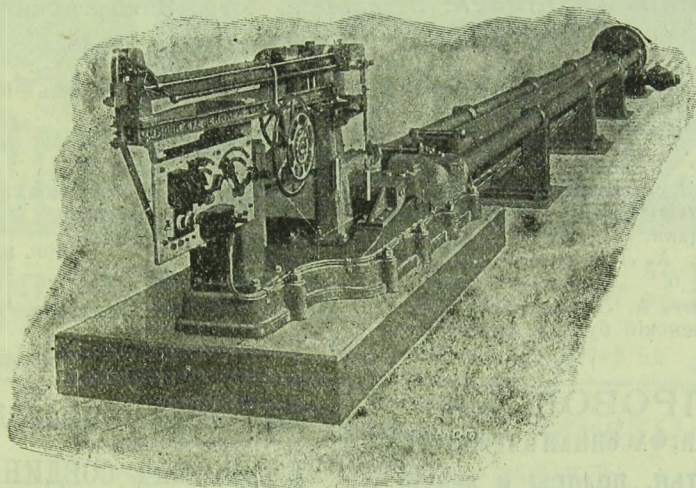


ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНТОРА К. ШПАНЪ и СЫНОВЬЯ.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ, Почтамтская, 4. — МОСКВА, Мясницкая, № 13.

РАЗНАГО РОДА ИСПЫТАТЕЛЬНЫЯ МАШИНЫ.

Отдѣленіе въ Ташкентѣ.



Универсальная горизонтальная испытательная машина въ 50,000 кгрм. силы натяженія.

—1

Вышая Награда
„Grand Prix“



на Всемирной выставкѣ 1900 г.
въ Парижѣ.

Акціонерное Обществѣ Котельныхъ и Механическихъ Заводовъ „В. ФИЦНЕРЪ и К. ГАМПЕРЪ“.

ЗАВОДЫ:

КОТЕЛЬНЫЙ, МОСТОСТРОИТЕЛЬНЫЙ и МЕХАНИЧЕСКІЙ,

въ Сосновицахъ, 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.

Одесса: Каварменный пер., № 7.

Баку, Стукенъ и К°.

Въ Харьковѣ: Сумская, № 15.

Варшавѣ: Іерусалимская, № 66.

Лодзи: Евангелицкая, № 5.

Ригѣ: Николаевская, № 9.

Вильнѣ, В. Бокшанскій, Набережная, 8, кв. 6.

ГЛАВНАЯ СПЕЦІАЛЬНОСТЬ:

Паровые котлы всевозможныхъ системъ. Пароперегрѣватели, подогреватели, экономайзеры питательные насосы, автоматическія котлопитательные аппараты, водоочистительные аппараты. Полное устройство паровичень. Исслѣдованіе и исправленіе существующихъ и неправильно дѣйствующихъ паровичень. Трубопроводы, резервуары, мосты, стропила, башни, колонны, балки. Подъемные краны всевозможныхъ системъ съ ручною и электрическою передачею. Полное оборудованіе сахарныхъ заводовъ. Аппаратъ для целлулозныхъ, писчебумажныхъ, химическихъ, винокуренныхъ и пивоваренныхъ заводовъ, оборудованіе доменныхъ печей, сталелитейныхъ и прокатныхъ заводовъ. Горнозаводскія сооруженія. Тимбляги. Транспортныя устройства проволоочными канатами и дѣпиями. Вагонетки. Всевозможныя сварочныя работы. Гидравлически пресованія. Издѣлія: днища для паровыхъ котловъ, рамы для вагонъ и паровъ и т. п. Волнистыя трубы для топокъ котловъ. Желѣзныя фланцы. Чугунное литье. Колосники обьки. и закладен. 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. Бьерингъ и К-о.

Варшава, Л. Ф. Зелинскій, Маводецкая, 4.

Кіевъ, А. Л. Грунау, Тимофьевская, 5.

Москва, А. Л. Самельсонъ, Рождественскій бул., д. Ценкеръ.

Одесса, Д. Кальмбахъ, Нѣжинская ул., № 59.

Рига, Р. Рись, Почтов. ящикъ 473, Александр. ул., 31.

Харьковъ, А. Кубо, Чернышевская, № 30.

ПРОВОЛОКА:
КРУГЛАЯ, ФАСОВНАЯ и ТРОЛЛЕЙНАЯ;

Прутья, полосы и ленты,
ПРЯДИ и КАНАТЫ

изъ электролитической мѣди.

КАБЕЛИ

всякаго рода

для сильнаго тока, для электрическаго освѣщенія и для передачи электрической энергии.

ШАХТОВЫЕ КАБЕЛИ.

КАБЕЛИ

всякаго рода для слабаго тока,

телефонные, телеграфные, сигнальные и минные.

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
энергии.

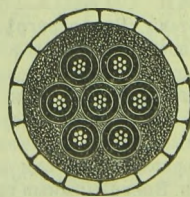
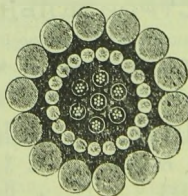
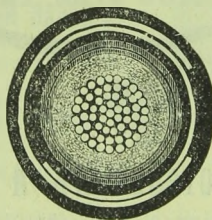
ПРОВОДНИКИ
ТЕЛЕГРАФНЫЕ и ТЕЛЕФОННЫЕ.

ПРОВОДНИКИ электросигналь-
ные для рудниковъ.

ТРУБЧАТЫЕ ПРОВОДА.

ПРОВОЛОКА
изолированная
для динамо-машинъ,
трансформаторовъ, звон-
ковъ и проч.,

ТРОССЫ
гибкіе, стальные проволоочные
для подвѣшиванія
дуговыхъ фонарей.





ТОВАРИЩЕСТВО МОСКОВСКАГО МЕТАЛЛИЧЕСКАГО ЗАВОДА.

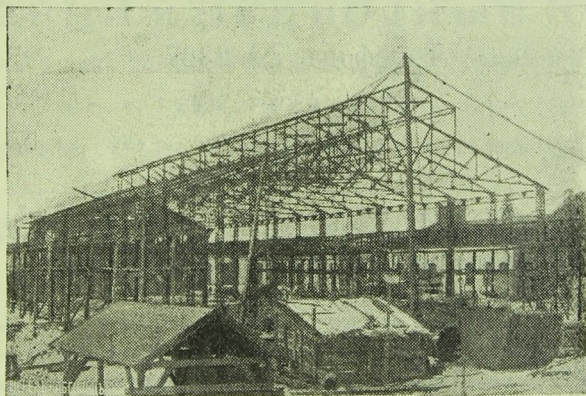
ПРАВЛЕНИЕ
МОСКВА, у рогожской заставы ТЕЛЕФ 90-50.
20-08.

СКЛАДЪ
и ПРОДАЖНАЯ КОНТОРА, Мясницкая, №20. ТЕЛЕФ 5-54.

СТАЛЬНЫЕ ПРОВОЛОЧНЫЕ КАНАТЫ

ГАРАНТИЯ ЗА НАИВЫСШУЮ ПРОЧНОСТЬ

СОРТОВОЕ ЖЕЛѢЗО
ТЕЛЕГРАФНАЯ ПРОВОЛОКА и КРЮКИ



КОСТЫЛИ, БОЛТЫ и ШУРУПЫ
РЕЛЬСОВЫЯ СКРѢПЛЕНІЯ

МОСТЫ, СТРОПИЛА

и ДРУГІЯ СООРУЖЕНІЯ ИЗЪ ЖЕЛѢЗА

СТАЛЬНОЕ ЛИТЬЕ по ЧЕРТЕЖАМЪ и МОДЕЛЯМЪ

ПРОВОЛОКА, ГВОЗДИ, БОЛТЫ, ГАЙКИ и ЗАКЛЕПКИ

ЧЕРНАЯ и БѢЛАЯ ЖЕСТЬ

ПРОВОЛОЧНАЯ КОЛЮЧАЯ ИЗГОРОДЬ,

МЕБЕЛЬНЫЯ ПРУЖИНЫ.



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 Желѣзновъ.
Пермской губерніи—г. Екатеринбургъ, собств. домъ.

Мѣстный агентъ Н. А. Желѣзновъ.

Міассъ, Оренбургской губ.

На Кавказѣ: Близъ города Тифлиса.

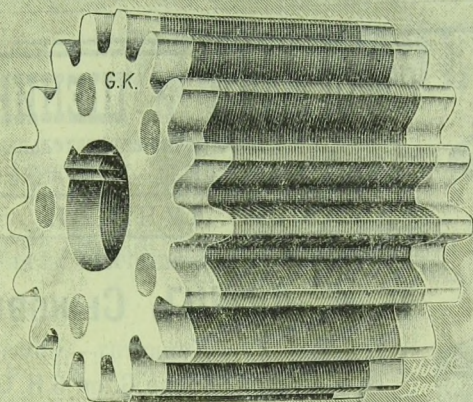
Главный уполномоченный Самуиль Львовичъ Клебанскій.
Тифлисъ, Елизаветинская, 45.

Въ Донецкомъ бассейнѣ и въ Кривомъ Рогѣ.

Главный уполномоченный Т-во Файнбергъ и Кардонскій.

III БЕЗШУМНЫЙ ХОДЪ. III

Только самый
лучшій
матеріалъ
и
точная,
прецизионная
работа.



Цѣны
дешевыя
внѣ
конкуренціи,
немедленная
поставка.

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. — Самая дешевыя цѣны. — Скорѣйшая поставка.

АЛЬФОНСЪ ЯНЕЛЬ, Бохумъ
(Пруссія)

прежде Гергардъ Кестерманъ.

Адресъ для телегр. JANNEL-BOCHUM.

Главный представитель для всей Россіи

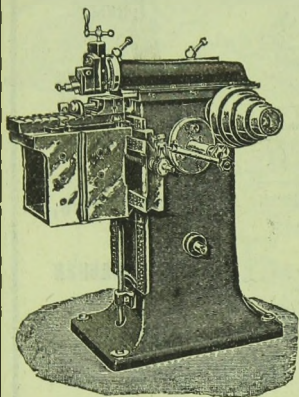
А. Миллеръ, Невскій, 57, С.-Петербургъ.

ЗАНДЕРЪ МАРТИНСОНЪ въ г. Ригѣ

— Дерптская улица №. 16/18 —

Спеціальная фабрика цѣпей Галля

—8



СТРОГАЛКИ И ШЕПИНГЪ-МАШИНЫ

(поперечно-строгательныя 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 нѣмецк., англійск. и французск. языкахъ.

—4

ВНИМАНИЕ !!

КОВКАГО ЖЕЛѢЗНАГО ЧУГУНА, который безъ охлажденія и раскаленія способенъ къ ковкѣ, сваркѣ и закаливанію.

Ц. Кретъ, инженеръ по литейной части, Гильдесгеймъ (Германія).

C. Kreth. Giesserei-Jng. Hildesheim (Deutschland).

—2

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 горнозаводскаго дѣла.
 Электрическое оборудованіе морскихъ и
 рѣчныхъ судовъ.
 Желѣзнодорожная сигнализациа.



Русское  Общество

для

ВЫДѢЛКИ и ПРОДАЖИ ПОРОХА.

Правленіе: С.-Петербургъ. Казанская ул., № 12.

ПОРОХОВЫЕ ЗАВОДЫ:

Близъ гор. Шлиссельбурга и близъ ст. „Заверце“, Варш.-Вѣнск. жел. дор.

Отдѣленіе для выдѣлки **ДИНАМИТА**

при Шлиссельбургскомъ пороховомъ заводѣ.

Собственные склады Общества для горнаго миннаго пороха, динамита и принадлежностей для взрыва:

НА КАВКАЗѢ:

бл. ст. „БЕСЛАНЪ“, Владикавказ-
ской жел. дор.
бл. ст. „ГОМИ“, Закавказск. ж. д.
бл. г. БАТУМА.

Завѣд. Представитель для Кавказа
А. Г. Снѣжновъ, Тифлисъ, Фрей-
линская, 3.

ВЪ ДОНЕЦКОМЪ БАССЕЙНѢ:

бл. г. АЛЕКСАНДРОВСКА -ГРУ-
ШЕВСКАГО, Обл. Войска Донск.
бл. сел. МАКЪБЕВКИ, Обл. Войска
Донского.
бл. г. БАХМУТА (при ст. „Попас-
ная“, Екатерининской жел. дор.).

Завѣд. **А. И. Липскій**, Почт. Конт.
„Дебальцево“, Екатеринославск. губ.

ВЪ КРИВОРОГСКОМЪ БАССЕЙНѢ:

бл. м. КРИВОЙ РОГЪ, Екатери-
нославской губ.
бл. стан. „ДОЛГИНЦЕВО“, Ека-
терин. жел. дор.

Завѣд. Представитель для Юго-
Западной Россіи **В. Левенсонъ**,
г. Екатеринославъ. Проспектъ, № 115.

НА УРАЛѢ и въ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ:

при НИЖНЕТАГИЛЬСКОМЪ ЗА-
ВОДѢ, Пермск. губ.
бл. ст. „МІАССЪ“, Оренб. губ.

Завѣд. **М. А. Дмитріевъ**, г. Ека-
теринбургъ. Коробковская, 38, соб. д.

ВЪ СРЕДНЕЙ СИБИРИ:

бл. г. ИРКУТСКА.

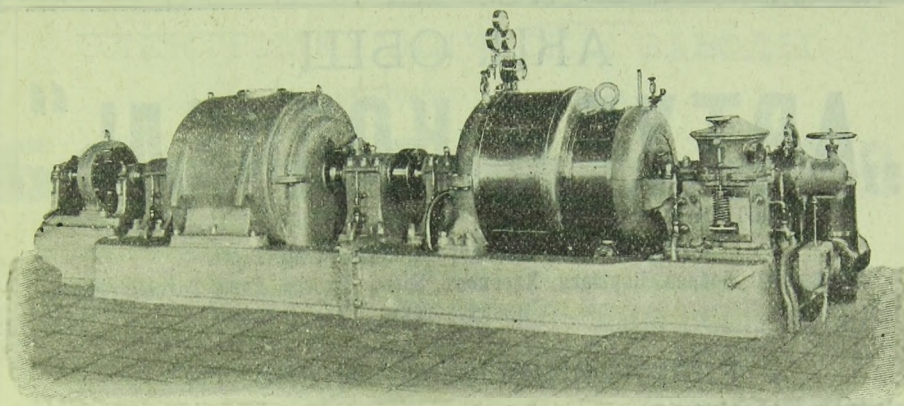
Завѣд. **А. В. Ивановъ**, г. Ир-
кутскъ, 6-я Солдатская, соб. домъ.

ВЪ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ:

бл. г. ВЛАДИВОСТОКА, Прим.
Области.

Завѣд. Торговый Домъ **Кунстъ**
и **Альберсъ**, г. Владивостокъ.

Съ заказами на минный порохъ специально для соляныхъ копей
просить обращаться въ Правленіе Общества.



КОМПАНИА

С.-ПЕТЕРБУРГСКАГО МЕТАЛЛИЧЕСКАГО ЗАВОДА.С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
(Выб. стор.).Полюстровская наб., 19.
Телефонъ № 361.**ТУРБОГЕНЕРАТОРЫ**

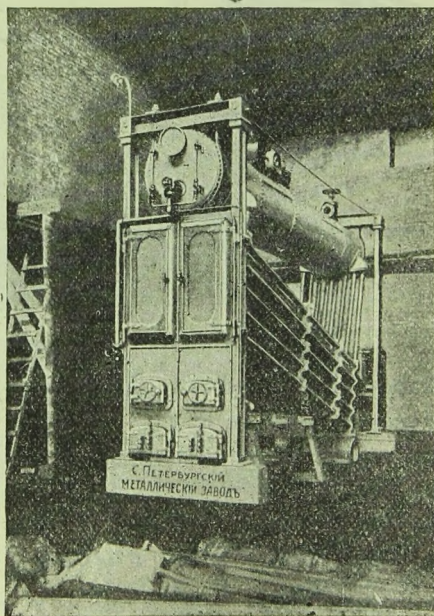
переменнаго и постояннаго тока.

ТУРБОНАСОСЫ

высокаго давленія.

ТУРБОКОМПРЕССОРЫвысокаго и низкаго давленія для
утилизациі отработаннаго пара па-
ровыхъ 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, высокій
коэффициентъ полезнаго дѣйствія, малый вѣсъ.

**ПОЛНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХЪ СТАНЦІЙ.**

ПАРОВЫЕ КОТЛЫ РАЗНЫХЪ СИСТЕМЪ.

ВОДОТРУБНЫЕ КОТЛЫ СИСТЕМЫ БАБКОКЪ и ВИЛЬКОКСЪ

съ выключающимися пароперегрѣвателями.

ПОЛНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ КОТЕЛЬНЫХЪ.

ЦѢНЫ И ЧЕРТЕЖИ ПО ЗАПРОСАМЪ.

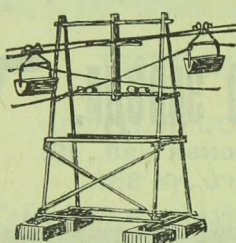
АКЦ. ОБЩ. „АРТУРЪ КОППЕЛЬ“.

Собственные заводы въ С.-Петербургѣ и Варшавѣ.

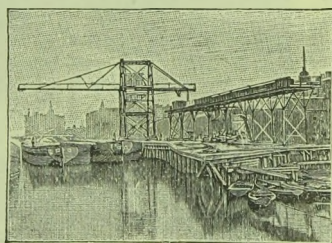
Правленіе: С.-Петербургъ, Невскій пр. 116.

Отдѣленія: Москва, Варшава, Харьковъ, Кіевъ. Одесса. Рига, Гельсингфорсъ,
Владивостокъ.

ГЛАВНѢЙШІЯ СПЕЦІАЛЬНОСТИ:



Полевые и подъѣздные желѣзныя дороги.
Автоматическіе откаты, 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.

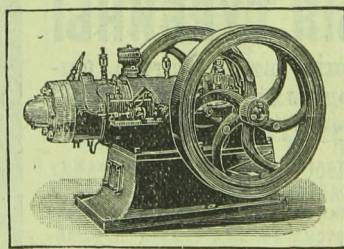
Локомобили промышлен. и
сельско-хозяйственные.

Двигатели нефтяные и газо-
генераторные.

Конденсацион. и водоохла-
дительныя сооруженія.

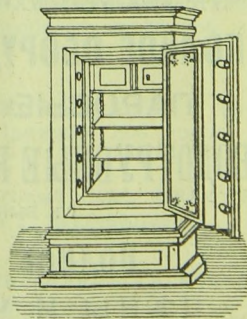
Воздушные компрессоры и перфораторы.

Лѣсообдѣлочныя машины.



Несгораемые шкафы и двери.

Бронированныя кассы и кладовыя.



== Каталоги и смѣты бесплатно. ==

ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКІЕ ЗАВОДЫ

Акціонернаго Общества

Броунъ, Бовери и Ко

въ БАДЕНЪ (въ Швейцаріи).

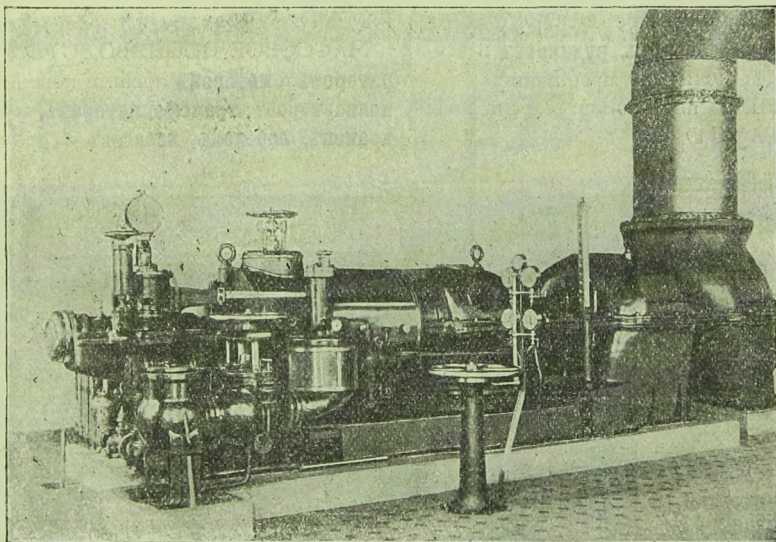
ЕДИНСТВЕННЫЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЬ ДЛЯ ВСЕЙ РОССИИ
Инженеръ Р. Э. ЭРИХСОНЪ.

ГЛАВНАЯ КОНТОРА:

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

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

Телеграммы:	Москва	} Турбо.
	Петербургъ	

**Паровыя турбины** системы Броунъ-Бовери-Парсонсъ.**Паровыя турбины** низкаго давленія, для работы 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 распредѣленіе силы.

Электрическое освѣщеніе. ✱ Электрическая тяга.

РУССКОЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО

— ВЕСТИНГАУЗЪ —

Акціонерное Общество съ основнымъ капиталомъ въ 2.500.000 руб.

МОСКВА || Электромеханическіе заводы въ Москвѣ, || **С.-ПЕТЕРБУРГЪ**
Мясницкій пр. 2. || по Камеръ-Коллежскому валу, у Симонова Мона. || Гороховая, 61.

Телеграфный адресъ для Москвы и СПБ.: „РУСЕЛЕКЪ“

Представители въ г.г. Бану, Баршавѣ, Владивостокѣ, Екатеринославѣ, Иваново-Вознесенскѣ, Києвѣ, Одессѣ, Ригѣ, Вильнѣ, Ростовѣ и Д. Рязани, Самарѣ, Саратовѣ, Сызрани, Томскѣ и Харьковѣ.

полное устройство **электрическихъ** желѣзныхъ **дорогъ**, городскихъ и междугороднихъ **электрическихъ трамваевъ**, электрическаго **освѣщенія** городовъ; электрическаго **оборудованіе фабрикъ, заводовъ, рудниковъ** и всякаго рода **горныхъ** предприятий.

ШАХТНЫЕ подъемники системы **ВЕСТИНГАУЗЪ**.

ИСКЛЮЧИТЕЛЬНОЕ —
ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВО

и право продажи

для всей

РОССІЙСКОЙ ИМПЕРІИ

ВРУБОВЫХЪ

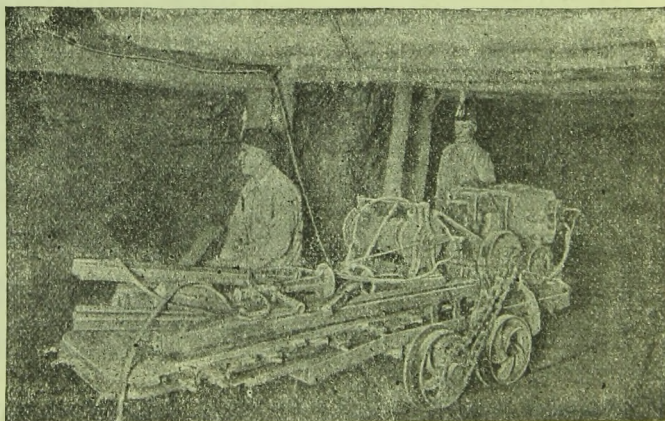
электрич. машинъ

сист.

ВЕСТИНГАУЗЪ-ГУДМЭНЪ

для механической
подколки

каменнаго угля,
антрацита, песчанника,
каменнаго соли, желѣзной
руды и пр.



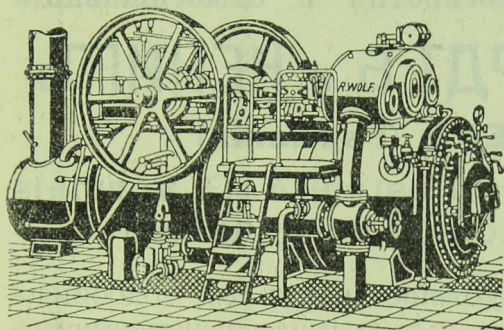
Электрическая врубовая машина сист. ВЕСТИНГАУЗЪ-ГУДМЭНЪ длиннаго типа „Standard-E“ на автоматич. тележкѣ.

ПРЕИМУЩЕСТВА ЭЛЕКТР. ВРУБОВЫХЪ МАШИНЪ ВЕСТИНГАУЗЪ-ГУДМЭНЪ:

- ВРУБОВАЯ МАШИНА успешно работаетъ въ **самыхъ твердыхъ породахъ** каменнаго угля, антрацита, песчанника, желѣзной руды, каменной соли и пр. и пр.
- 2) ВРУБОВАЯ МАШИНА вполне успешно работаетъ въ **низкихъ пластахъ** отъ 22 дюйм.
- 3) **ВЫСОТА ВРУБА** отъ 3 до 4 дюйм.
- 4) **ВРУБЪ** можно дѣлать вполне на **уровнѣ пола**, а также подъ **угломъ** паденія до 22 градусовъ.
- 5) ВЪ 10 ЧАСОВЪ врубовая машина подкалываетъ до 80 кв. саженъ каменнаго угля.
- 6) **СТОИМОСТЬ ПОДРУБКИ** одного пуда каменнаго угля — отъ 0.15 до 0,5 коп.

СОСТАВЛЕНИЕ ПРОЕКТОВЪ И СМѢТЬ. — КАТАЛОГИ — ПО ВОСТРЕБОВАНІЮ.

Казань 1909: Большая золот. медаль; единствен. высш. награда за двигатели.

Р. ВОЛЬФЪ.МАГДЕБУРГЪ—БУКАУ.
(ГЕРМАНІЯ).

ОТДѢЛЕНІЯ:

МОСКВА. Мясницкая, домъ Мишина.
С.-ПЕТЕРБУРГЪ, Николаевская ул., № 9.
КИЕВЪ, Пушкинская, № 6.
РОСТОВЪ н. ДОНУ, Больш. Садовая, № 10.
ЕКАТЕРИНБУРГЪ, Вознесенск. пр., № 25.

ПАТЕНТОВАННЫЕ
ЛОКОМОБИЛИ
СЪ ПЕРЕГРѢТЫМЪ ПАРОМЪ
СЪ БЕЗБЛАПАННЫМЪ

===== вполне прочнымъ парораспредѣленіемъ. =====
Оригинальная конструкція Вольфъ отъ **10—800** дѣйств. лоша. силъ.

Двигатели высш. совершенства и наибольшей экономичности.

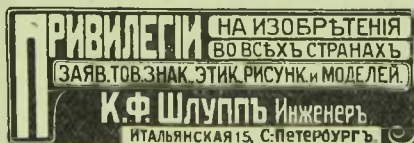
Лишь въ горнозаводской промышленности
находятся въ настоящее время **823** локомотила Вольфъ
— въ дѣйстви. —

—8

Построено локомотилей на болѣе 700,000 лошадиныхъ силъ.

ИНЖЕНЕРЪ-МЕТАЛЛУРГЪ

съ 12-лѣтней практикой у первоклассныхъ фирмъ ищетъ мѣсто какъ Consulting-Engineer, или завѣдующій технической частью горнопромышленнаго предпріятія. Специальность: Сплавы желѣза и стали (электр. способомъ). Добываніе мѣди и золота. Отличныя референціи. Энергичный, предусмотрительный, большія организаторскія способности. Предложенія подъ № 54875 адресовать: A. Goldschmidt, Berlin-Wilmersdorf, Prager Platz, 6 (Германія).



—3

10 руб.

ежедневнаго заработка для каждаго.
Подробности бесплатно отъ: Eisner & Co.
Haag (Голландія) № 92.

Акціонерное общество
ИНДУСТРИИ ГЛУБОКОЙ РАЗРАБОТКИ И ЗАМОРАЖИВАНІЯ
ПРЕЖДЕ ГЕБГАРДТЪ и КЁНИГЪ
НОРДГАУЗЕНЪ (Германія)
(Tiefbau- und Kälteindustrie-A.-G. vormalis
Gebhardt & König, Nordhausen)

ручается за успѣшное **углубленіе шахтъ** въ водообиль-
ныхъ и пловучихъ породахъ путемъ усовершенствованнаго
способа **замораживанія**.

Нами уже построены въ Англіи, Голландіи, Австріи, Рос-
сіи и Германіи 42 такихъ замороженныхъ шахтъ, а кромѣ
того 16 въ настоящее время въ работѣ.

Буренія глубокихъ скважинъ—помощью алмаза и долот-
чатаго бура — всякой горной породы и до всякой желат-
ельной **глубины**.

