

ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ

2386
XV

ИЗДАВАЕМЫЙ
ГОРНЫМЪ УЧЕНЫМЪ КОМИТЕТОМЪ.

1391

Томъ третій.

І Ю Л Ь.

1910 годъ.

СОДЕРЖАНІЕ:

ЧАСТЬ ОФИЦІАЛЬНАЯ.			СТР.
Узаконенія и распоряженія Правительства.	стр.		
Объ утвержденіи условий дѣятельности въ Россіи французскаго акціонернаго Общества, подъ наименованіемъ: „Французское анонимное Общество для эксплуатаціи мѣсторожденій марганца въ Чорокской долиинѣ“	41	l'acier par le procédé Martin dans le four à sole acide, par M-r S. Steinberg, ing.	58
Объ установленіи формы первой и второй части шнуровой книги о несчастныхъ случаяхъ		Описание хода работъ при электрической печи системы Рехлингъ-Роденхаузера въ Фельклингенѣ. Горн. Инж. Н. Е. Скаредова (Note sur la marche du four électrique du système Rechling-Rodenhauser à Fölklingen, par M-r N. Skaredoff, ing. des mines)	67
Объ измѣненіи § 14 Положенія о горнозаводскихъ потребительскихъ лавкахъ	46	Опытъ устройства бремсберга съ безконечнымъ канатомъ. Рудн. Инж. Ю. Н. Матова (Essai de la construction du plan incliné automate au moyen du câble sans fin, par M-r J. Matoff, ing. des mines)	82
Объ измѣненіи § 8 Положенія о вспомогательныхъ кассахъ горнозаводскихъ товариществъ казенныхъ горныхъ заводовъ и рудниковъ		Особенности мѣсторожденій Змѣиногорскаго типа Горн. Инж. Г. Н. Майера (Le caractère particulier des gites aurifères du type de Smeinogorsken Altaï, par M-r G. Mayer, ing. des mines)	96
<i>Приказы по горному ведомству:</i>		Борьба съ подземными пожарами. Горн. Инж. А. Арона. Переводъ съ французскаго Горн. Инж. Н. П. Верилова (La lutte contre les feux souterrains, par M-r A. Aron, ing. au corps des mines. Traduit par M-r N. Versiloff, ing. des mines)	104
№ 5 — Отъ 18 апрѣля 1910 г.	47		
№ 6 — Отъ 20 мая 1910 г.	49		
ЧАСТЬ НЕОФИЦІАЛЬНАЯ.		II. Смѣсь.	
I. Горное и заводское дѣло.		Иванъ Ильичъ Зеленцовъ. Некрологъ. Сост. В. Пасевьевъ, Горн. Инж.	131
Докладъ Комиссін по закладкѣ въ Сѣверномъ горномъ округѣ во Франціи, составленный секретаремъ Комиссін г. Sainte-Claire-Deville. Переводъ Горн. Инж. Н. Я. Нестеровскаго. Окончаніе. (Rapport de la Commission du remblayage dans les mines du district minier du Nord de la France, par M-r Sainte-Claire Deville, Traduit par M-r N. Nesterowsky, ing. des mines. Fin).		Относительно таксы на химическія изслѣдованія, производимыя въ лабораторіи Императорскаго Русскаго Техническаго Общества	134
О производствѣ стали въ кислій мартеновской печи. Инженера С. Штейнберга (La production de		III. Библиографія.	
		Отзывъ о статьѣ Ракузина. Проф. Н. Ф. Шредера.	137

ОБЪЯВЛЕНІЯ.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія П. П. Сойкина (преемникъ фирмы А. Траншель), Стремянная, 12.
1910.



Rigaer Gesellschaft
für Oeconomie der Dampferzeugungskosten
und Feuerungscontrolle

„RICHARD KABLITZ“

Telephon № 635.

Riga, Albertstrasse 9.

РИЖСКОЕ ОБЩЕСТВО

Удешевления Паропроизводства и Контроля Топокъ.

РИЧАРДЪ КАБЛИЦЪ

РИГА. Альбертская, 12.

ЭКОНОМЕЙЗЕРЫ

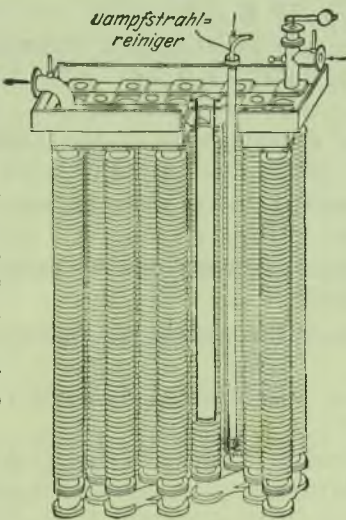
изъ ребристыхъ трубъ для подогрѣванія питательной воды отходящими дымовыми газами.

Одинъ элементъ экономайзера въсомъ ок. 220 пуд. имѣеть поверхность нагрѣва 950 кв. футовъ. Потребное мѣсто 1800×930×2400 мм. глубины. Равносилень около 90 трубамъ экономайзера „Гринъ“, но около 3 разъ дешевле.

Въ дѣйствиі уже 7 лѣтъ.

Всего поставлено 200.000 кв. фут.

Цѣна за элементъ Руб. 1400.—



Автоматы для вторичнаго воздуха.

Подогрѣватели.

Замуровки по сводчатой системѣ.

Контроль ведется:

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

Анализы угля.

Проспекты бесплатно. 7

ПАТЕНТНОЕ БЮРО „ФОССЪ и ШТЕЙНИНГЕРЪ“

(основано въ 1888 г.)

(Влад.: Инженеръ-Технологъ Вильгельмъ Ивановичъ Штейнгеръ)

ЗАНИМАЕТСЯ ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО:

попрашиваеіемъ патентовъ на изобрѣтенія, заявки фабричныхъ рисунковъ и моделей и товарныхъ знаковъ въ РОССІИ, ФИНЛЯНДІИ и ЗАГРАНИЦЮ.

ПРОСПЕКТЫ ПО ТРЕБОВАНІЮ!

—7

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

Подписка на „Горный Журналъ“ принимается въ С.-Петербургъ, 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 П. 15 р.

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

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

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

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

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

9) **„Горное дѣло и Металлургія на Всероссійской 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. Боблевскаго. Ц. 65 к.

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

Выпускъ 4. Группа VII. **Ископаемые угли,** ст. Горныхъ Инженеровъ Н. Ковдовскаго, 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. Кулибѣнымъ. Ц. 1 руб.

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

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

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

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

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

1897 гг. По 2 р. за годъ. 1898, 1899, 1900, 1901, 1902, 1903, 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 подсчета платы въ возмѣщеніе расходовъ казны за раздѣленіе золото-серебряныхъ сплавовъ и за передѣлъ ихъ въ монету и для опредѣленія взимаемой съ золота, серебра и платины натурою горной подати. Составлены С.-Петербургскимъ Монетнымъ Дворомъ. Цѣна 5 руб.

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

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

25) **Та-же карта** отдѣльными лист. въ увелч. 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. инжен. Внуковскаго, въ 2-хъ книгахъ. Цѣна 5 руб.

40) **Отчетъ по статистико-экономическому и техническому изслѣдованію золотопромышленности въ Амурско-Приморскомъ районѣ**: Т. I. Приморская область, горн. инж. Тове и Рязанова, цѣна 5 р. Т. II. Амурская область, ч. I. горн. инжен. Тове и Агроном. Иванова, 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 текстѣ и 12 табл. автотипій. Ц. 3 р.

42) Указатель статей «Горнаго Журнала» съ 1849 по 1860 г. по 2 руб., съ 1860 по 1870 г. съ 1870 по 1880 г. и съ 1880 по 1885 г. по 1 руб. 1886 — 1895 г., 1896—1900 г. по 1 р., 1901—1905 г. 1 р.

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

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

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

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

47) Геологическія изслѣдованія въ золотоносныхъ областяхъ Сибири:

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

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

48) Планы острова Челекена.

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

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

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

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

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

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

55) Указатель русской литературы о золотомъ промыслѣ. Сост. 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.

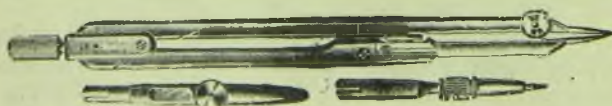
60) Мемуаръ о строеніи металловъ, сост. Тиме. Ц. 70 к.

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 приобрѣсти также въ книжныхъ магазинахъ Риккера (Невскій, 14) и Эггерса (Невскій, 8).



Точныя и школьныя готовальни

Пат. Герм. Имп.

ПРЕДЛАГАЮТЪ

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



БУРОВЫЕ МОЛОТКИ ПАТЕНТЪ „HARDY SIMPLEX“

и поршневая буровая машины „LITTLE HARDY“

недостижимыя

по быстротѣ работы,

прочности

и производительности.

Лопаты, Мотыги, Заступы, Молоты, Вилы.

Фабриканты настоящихъ „АКМЭ“ рудничныхъ заступовъ.

Спеціальная буровая сталь „Hardy“.

The Hardy Patent Pick Co., Ltd.

Sheffield, Англія.

—6

ПРИВИЛЕГІИ на изобрѣтенія,

Спеціальная Патентная Контора

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

С.-Петербургъ, Итальянская, 10.

—5

Исходатайствованіе привилегій на ИЗОБРѢТЕНІЯ въ Россіи и др. государствахъ.

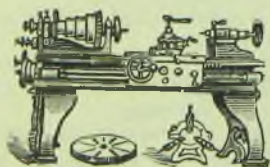
Утвержденіе моделей, образцовъ, рисунковъ, и товарныхъ знаковъ.

ЮРИДИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА ПРОМЫШЛЕННОЙ СОБСТВЕННОСТИ.

Инженеръ, Д. М. Левенштейнъ, С.-Петербургъ.

Невскій пр., 65, Телефонъ 48-94.

—4



Точные—ТОКАРНЫЕ, РЕВОЛЬВЕРН. и всяк. др.

СТАНКИ

для работы БЫСТРОРѢЖУЩЕЙ сталью

поставляетъ

Т-во Воссидло и К^о. СПБ., Троицкая, 20.

СТАНКИ для обраб. ДЕРЕВА.—ДВИГАТЕЛИ.

Металлы и технич. принадлежности.

—1



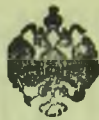
1866



1870



1882



1896

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

ФАБРИЧНОЕ



КЛЕЙМО.

ТРЕУГОЛЬНИКЪ

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

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

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

Резиновыя экипажныя шины, покрышки и трубы для автомобилей, масленныя шины для автобусовъ и проч., велосипедныя покрышки, трубы и друг. велосипедныя принадлежности.

ФАБРИКА и ПРАВЛЕНІЕ:

въ С.-Петербургѣ, Обводный каналъ, 138.

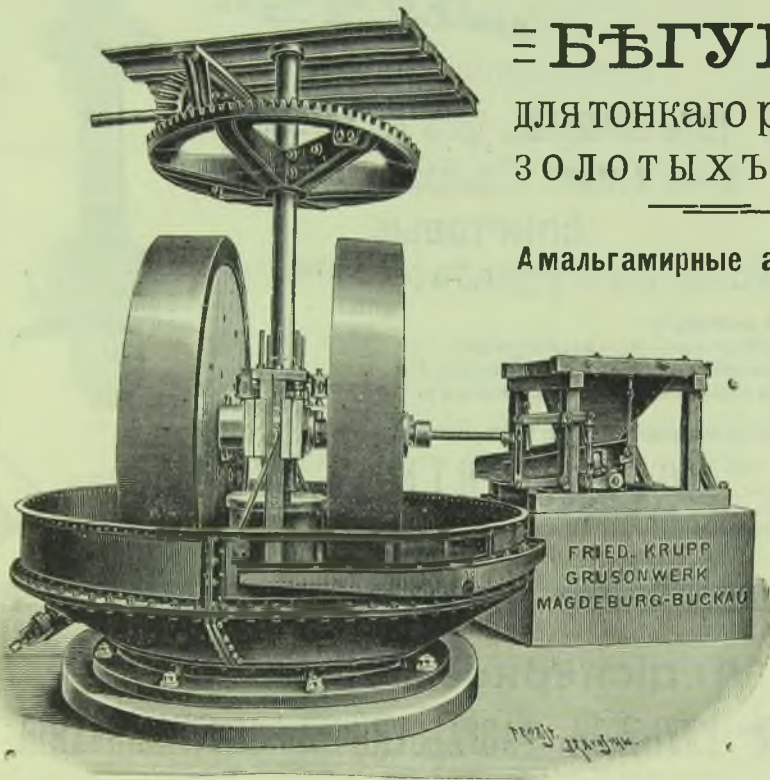
КОНТОРЫ и СКЛАДЫ:

- въ С.-Петербургѣ, Екатерин. кан., 34, соб. д.
- » Москвѣ, Варварка, соб. д. (бывшее Сибирское подворье).
- » 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, Екатериносл. ул., № 35, соб. д.
- » Кіевѣ, Фундуклеевская ул., 10, д. Михельсона.
- » Тифлисѣ, Эриванская площ., д. Городск. Кред. Общества.
- » Ташкентѣ, Кауфманская ул., домъ А. Х. А. Ходжинова.

- въ Казани, Поперечно-Владимирская улица, домъ Кильдишева.
- » Перми, уг. Петропавловской и Кунгурской ул., домъ Баранововъ.
- » Саратовѣ, Москов. ул., № 60, д. Худобина.
- » Вильнѣ, уг. Большой и Миліонной ул., № 13/6, домъ Залкинда.
- » Владивостокѣ, Свѣтланская ул., домъ Сов-хо-шина и Чжан-тен-сана.
- » Топсиѣ, уг. Магистратской и Обрубной, домъ Садохвалова.
- » Варшавѣ, Рымарская, 12.
- » Самарѣ, Предтеч., уг. Никол. д. Юрина.
- » Сизферополѣ, Салирная ул. д. Шинмана.
- » Воронежѣ, уг. Больш. Московской и Мало-дворанской ул.

МАШИНЫ ДЛЯ ОБРАБОТКИ РУДЪ

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



≡ БЪГУНЫ ≡
 для тонкаго размола
 золотыхъ рудъ.

Амальгамирные аппараты.

Аппараты
 для
 отдѣленія и
 сгущенія.

Аппараты
 для
 выщелачи-
 ванія.

ПОЛНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ЗАВОДОВЪ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ВСЯКАГО РОДА РУДЪ,

— преимущественно заводовъ для обогащенія золотыхъ рудъ. —

Имѣется больш. испытат. станція для размелч. и обработни 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).

ВСѢ ЛУЧШІЯ СИСТЕМЫ

Керосино - Калильныхъ Фонарей

„Идеаль Реформа“

Инвертный (свѣтъ внизъ)

„ЛУЧЪ“

САМОЗАЖИГАЮЩЕСЯ

БЕЗЪ ПРОВОДОВЪ, БЕЗЪ НАКАЧИВАНІЯ.

Всякіе ФОНАРИ и ЛАМПЫ съ давленіемъ

СПИРТОВЫЕ

лампы, люстры, фонари,

Свободный выборъ

Добросовѣстная рекомендація

Немедленное точное исполненіе

Богатый складъ запасныхъ частей

Сѣтокъ и проч. ко всѣмъ системамъ.

Предлагаетъ
контора

„ОСВѢЩЕНІЕ“

ХАРЬКОВЪ.
Сергѣевская площ., № 8.



Акціонерное общество

ИНДУСТРИИ ГЛУБОКОЙ РАЗРАБОТКИ И ЗАМОРАЖИВАНІЯ

ПРЕЖДЕ **ГЕБГАРДТЪ** и **КЕНИГЪ**

НОРДГАУЗЕНЪ (Германія)

(Tiefbau- und Kälteindustrie-A.-G. vormals
Gebhardt & König, Nordhausen)

ручается за успѣшное углубленіе шахтъ въ водообиль-
ныхъ и пловучихъ породахъ путемъ усовершенствованнаго
способа замораживанія.

Нами уже построены въ Англии, Голландіи, Австріи, Рос-
си и Германіи 42 такихъ замороженныхъ шахтъ, а кромѣ
того 16 въ настоящее время въ работѣ.

Буренія глубокихъ скважинъ — помощью алмаза и долот-
чатого бура — всякой горной породы и до всякой жела-
тельной глубины.

ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ

ОФИЦІАЛЬНАЯ ЧАСТЬ.

Юль.

№ 7.

1910 г.

УЗАКОНЕНІЯ И РАСПОРЯЖЕНІЯ ПРАВИТЕЛЬСТВА ¹⁾.

№ 68, ст. 480. Объ утвержденіи условій дѣятельности въ Россіи французскаго акціонернаго Общества, подъ наименованіемъ: „Французское анонимное Общество для эксплуатаціи мѣсторожденій марганца въ Чорокской долині“.

Распоряженія, объявленныя Правительствующему Сенату ²⁾.

МИНИСТРОМЪ ТОРГОВЛИ И ПРОМЫШЛЕННОСТИ.

№ 125, ст. 1355. Объ установленіи формы первой и второй части шнуровой книги о несчастныхъ случаяхъ.

Главное по фабричнымъ и горнозаводскимъ дѣламъ Присутствіе, въ засѣданіи 22 марта 1910 года, на основаніи ст. 29 прил. къ ст. 156¹⁹ Уст. Пром. (по прод. 1906 года), постановило: допустить на ряду съ установленной Главнымъ Присутствіемъ въ засѣданіи 3 декабря 1903 года формой книги для записей несчастныхъ случаевъ еще прилагаемую при семъ форму, предоставивъ выборъ той или иной усмотрѣнію владѣльцевъ предпріятій.

Такое постановленіе, на основаніи ст. 130 прил. къ ст. 618¹ Учр. Мин. (по прод. 1906 года), утверждено Министромъ Торговли и Промышленности 11 мая 1910 года.

О семъ, на основаніи ст. 131 прил. къ ст. 618¹ Учр. Мин. (по прод. 1906 года), Министръ Торговли и Промышленности, 2 іюня 1910 года, донесъ Правительствующему Сенату, для распубликованія.

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.

НЕСЧАСТНЫЙ СЛУЧАЙ № _____

Время, когда произошел несчастный случай:	года	мѣс.	числа	въ ____ час. пополудни. въ ____ час. пополудни.
ФАМИЛИЯ (или прозвище), имя, отчество и званіе или сословіе потерпѣвшаго. На какой должности (или работѣ) состоялъ потерпѣвшій. (Фамилію подчеркнуть).				
Застрахованъ - ли потерпѣвшій и въ какомъ учрежденіи.			Потерпѣвшему лѣтъ отъ роду _____	
Краткая записъ о томъ, что именно, какъ и гдѣ случилось съ потерпѣвшимъ и что у него повреждено.				
Когда и къ кому составленъ протоколъ.				
Годъ, мѣсяцъ и число.	Отмѣтка о послѣдствіяхъ несчастнаго случая для здоровья потерпѣвшаго, съ обозначеніемъ медицинскихъ свидѣтельствъ.	Годъ, мѣсяцъ и число.	Отмѣтка о послѣдствіяхъ несчастнаго случая для здоровья потерпѣвшаго, съ обозначеніемъ медицинскихъ свидѣтельствъ.	
Годъ, мѣсяцъ и число.	Сущность состоявшихся соглашеній (словесныхъ или письменныхъ) или судебныхъ рѣшеній по вознагражденію потерпѣвшаго и членовъ его семейства, а также отмѣтки о состоявшихся соглашеніяхъ при разсмотрѣніи дѣла у фабричнаго инспектора (или у лицъ и учрежденій, его замѣняющихъ), со ссылкой на относящіяся къ сему документы и акты.			

Годъ, мѣсяцъ и число.	Кому именно выдано или послано и другія замѣчанія объ уплатѣ.	Уплачено въ счетъ вознагражденія.								Подпись по- лучателя или соответ- ствующая отмѣтка о документѣ.
		Пособія.		За лѣ- ченіе.		На похо- роны.		Едино- времен- но.		
		Руб.	К.	Руб.	К.	Руб.	К.	Руб.	К.	
	Итого . . .									

Въ случаѣ недостатка мѣста обозначить:

переносъ на листъ № _____ сей книги (порядковый номеръ несчастнаго случая при переносѣ обозначается тотъ же, что и на семъ листѣ).

Счетъ уплаты пенсій находится во второй части сей книги на листахъ (страницахъ) №№ _____

№ 128, ст. 1363. Обь измѣненіи § 14 Положенія о горнозаводскихъ потребительскихъ лавкахъ.

Министромъ Торговли и Промышленности, 29 іюня 1910 г., донесъ Правительствующему Сенату, для распубликованія, что въ виду необходимости принятія мѣръ къ тому, чтобы, насколько возможно, заинтересовать правленіе и приказчиковъ потребительскихъ лавокъ въ безубыточности операций этихъ лавокъ, имъ, Министромъ, 28 мая 1910 г., параграфъ 14 Положенія о горнозаводскихъ потребительскихъ лавкахъ утверждень въ слѣдующей редакціи:

«§ 14. Предсѣдателю и членамъ правленія, а также приказчикамъ лавки, назначается, по истеченіи каждаго года, вознагражденіе за ихъ труды изъ прибылей отъ операций потребительской лавки въ общей суммѣ, не свыше 20% чистой годовой прибыли, ежегодно распредѣляемой общимъ собраніемъ членовъ товарищества между упомянутыми лицами при разсмотрѣніи отчета. Вознагражденіе это, по утвержденіи отчета, выдается составу правленія на руки; что касается вознагражденія приказчикамъ, то такое выдается на руки лишь въ томъ случаѣ, если залоги ихъ достигли предѣловъ, установленныхъ общимъ собраніемъ членовъ товарищества; въ противномъ случаѣ оно причисляется къ ихъ залогамъ. Депутатамъ отъ членовъ товарищества для участія въ ревизіи лавки можетъ быть назначено вознагражденіе изъ прибылей отъ операций потребительскихъ лавокъ въ размѣрѣ, ежегодно опредѣляемомъ общимъ собраніемъ членовъ товарищества. Вознагражденіе изъ прибылей лавки предсѣдателю правленія назначается независимо отъ вознагражденія, получаемого имъ за труды по кассѣ, въ качествѣ члена приказа, на основаніи § 55 Положенія о вспомогательныхъ кассахъ, вознагражденіе же изъ прибылей приказчику лавки—независимо отъ вознагражденія, выдаваемого ему на основаніи § 15 настоящаго Положенія».

№ 128, ст. 1364. Обь измѣненіи § 8 Положенія о вспомогательныхъ кассахъ горнозаводскихъ товариществъ казенныхъ горныхъ заводовъ и рудниковъ.

Министръ Торговли и Промышленности, 29 іюня 1910 г., донесъ Правительствующему Сенату, для распубликованія, что параграфъ 8 Положенія о вспомогательныхъ кассахъ горнозаводскихъ товариществъ казенныхъ горныхъ заводовъ и рудниковъ утверждень имъ, Министромъ, 21 іюня 1910 г., въ слѣдующей редакціи.

«§ 8. Члену товарищества, получившему отъ заводоуправленія временной отпускъ или призванному къ отбыванію воинской повинности, либо къ занятію должности по выбору, время, проведенное въ отпуску или въ отправленіи указанныхъ обязанностей, зачисляется въ выслугу на пенсію въ томъ только случаѣ, если онъ внесетъ за это время слѣдующіе съ него вычеты изъ заработка, причемъ принимается 250 рабочихъ дней въ году, а дневной заработокъ рассчитывается по дѣйствительному заработку въ теченіе послѣдняго, передъ оставленіемъ завода или рудника, мѣсяца работы или службы его.

ПРИКАЗЫ ПО ГОРНОМУ ВѢДОМСТВУ:

Отъ 18 апрѣля 1910 г. за № 5.

ГОСУДАРЬ ИМПЕРАТОРЪ, по представленію моему объ отлично усердной службѣ нижепоименованныхъ горныхъ инженеровъ и согласно положенію Комитета о службѣ чиновъ гражданскаго вѣдомства и о наградахъ, ВСЕМИЛОСТИВѢИШЕ соизволилъ пожаловать имъ къ празднику Св. Пасхи слѣдующія награды:

І. Ч И Н Ы.

Тайнаго совѣтника.

Дѣйствительнымъ статскимъ совѣтникамъ: члену Горнаго Совѣта Анатолю *Зелениову 1* и члену Горнаго Ученаго Комитета и Совѣта Министра Финансовъ Николаю *Коцовскому*.

Дѣйствительнаго статскаго совѣтника.

Статскимъ совѣтникамъ: начальнику Горнаго Управленія Южной Россіи Якову *Хованскому* и управляющему Уральскою Химическою Лабораторіею и Золотосплавочною Петру *Савину*.

ІІ. О Р Д Е Н А:

Св. Станислава 1 степени.

Члену Горнаго Совѣта и Горнаго Ученаго Комитета, вице-директору Горнаго Департамента, дѣйствительному статскому совѣтнику Сергѣю *Сучкову*.

Св. Владиміра 4 степени.

Управляющему Томскою Золотосплавочною Лабораторіею, дѣйствительному статскому совѣтнику Евгению *Ружицкому*, статскимъ совѣтникамъ: начальнику отдѣленія Горнаго Департамента Ивану *Попову*, окружному инженеру Юзвскаго горнаго округа Виктору *Маляревскому* и окружному инженеру Туркестанскаго горнаго округа, коллежскому совѣтнику Георгію *Леонову*.

Св. Анны 2 степени.

Статскимъ совѣтникамъ: инженеру для командировокъ и развѣдокъ Горнаго Департамента Георгію *Марковскому 1*, окружному инженеру Пермскаго горнаго округа Францу-Юсифу (2 именъ) *Тржасковскому*; коллежскимъ совѣтникамъ: состоящему по Главному Горному Управленію, съ откомандированіемъ для геологическихъ изслѣдованій въ Амурско-Приморскомъ золотоносномъ раіонѣ, въ качествѣ Начальника партіи Петру *Яворовскому*, управителю Саткинскаго завода, Златоустовскаго горнаго округа Антону *Авраменко*, геологу Геологическаго Комитета Александру *Герасимову* и управляющему Сучанскими каменноугольными копиями, надворному совѣтнику Владиміру *Френцу*.

Св. Станислава 2 степени.

Статскимъ совѣтникамъ: окружнымъ инженерамъ горныхъ округовъ: Макѣвскаго—Александрѣ *Сикорскому* и Вятскаго—Степану *Чемолосову*; коллежскимъ совѣтникамъ: окружному инженеру Сѣверо-Верхотурскаго горнаго округа Николаю *Ставровскому 1*, геологу Уральскаго Горнаго Управленія Федору *Кандыкину*, состоящему по Главному Горному Управленію, съ откомандированіемъ въ распоряженіе Совѣта Създа горнопромышленниковъ Южной Россіи, для техническихъ занятій Николаю *фонъ Дитмару*, надворнымъ совѣтникамъ: Столоначальнику Горнаго Департамента Георгію *Милиновичу*, управителю Верхнетуринскаго завода Гороблагодатскаго горнаго округа Вадиму *Петрову 2*, состоящему по Главному Горному Управленію, съ откомандированіемъ въ распоряженіе Ставропольскаго Губернатора, для гидравлическихъ работъ Владиміру *Атееву* и маркшейдеру Замосковныхъ горныхъ округовъ, коллежскому ассесору Александрѣ *Шрубко* (онъ-же Шрубокъ).

Св. Анны 3 степени.

Окружному инженеру Алмазнаго горнаго округа, статскому совѣтнику Дмитрію *Орнатскому*; коллежскимъ совѣтникамъ: помощнику Начальника Иркутскаго Горнаго Управленія Валеріану *Музыкаву*, состоящимъ по Главному Горному Управленію: съ откомандированіемъ для геологическихъ изслѣдованій въ Амурско-Приморскомъ золотоносномъ районѣ, въ качествѣ помощника Начальника партіи Платону *Ритасу* и ревизору-технику Варшавскаго Отдѣленія Контроля Министерства Императорскаго Двора Николаю *Тонкову 1*, геологу Геологическаго Комитета Дмитрію *Голубятникову*, управителю чугуно-и мѣднолитейной, котельной и стальной фабрикъ Пермскихъ пушечныхъ заводовъ Николаю *Мякотину*, надворнымъ совѣтникамъ: состоящему по Главному Горному Управленію, съ откомандированіемъ для геологическихъ изслѣдованій въ Ленскомъ золотоносномъ районѣ, въ качествѣ помощника Начальника партіи Павлу *Преображенскому*, маркшейдеру Западнаго Горнаго Управленія Александрѣ *Кондаки*, управителю Баранчинскаго завода Гороблагодатскаго горнаго округа Ивану *Введенскому*, завѣдующему физико-химическою лабораторіею Пермскихъ пушечныхъ заводовъ Владиміру *Кавадерову*, окружному инженеру Амурскаго горнаго округа Александрѣ *Красильникову*, столоначальнику Горнаго Департамента, Ассистенту Горнаго Института Императрицы Екатерины II Павлу *Ковалеву*; коллежскимъ ассесорамъ: дѣлопроизводителю Горнаго Ученаго Комитета Константину *Робуку*, помощнику дѣлопроизводителя Совѣта по горнопромышленнымъ дѣламъ Юрію *Бутлерову* и помощнику окружного инженера Туркестанскаго горнаго округа Борису *Королькову*.

Св. Станислава 3 степени.

Коллежскимъ совѣтникамъ: дѣлопроизводителю Юго-Восточнаго Горнаго Управленія Митрофану *Чернолихову*, состоящимъ по Главному Горному Управленію, съ откомандированіемъ для техническихъ занятій: на Екатерининской желѣзодѣлательный заводъ въ Сосновицахъ Лунсу *Бранденбургу* и на марганцовые рудники Никополь-Маріупольскаго горнаго и металлургическаго общества, надворному совѣтнику Михаилу *Теръ-Давидову*; управителю Серебрянскаго завода Гороблагодатскаго горнаго округа, коллежскому ассесору Петру *Мамыеву 2-му* и титуляр-

нымъ совѣтникамъ: помощнику геолога Геологическаго Комитета Павлу *Воларовицу* и помощнику окружного инженера Енисейскаго горнаго округа Александру *Крылову*.

О таковыхъ Всемилостивѣйше пожалованныхъ наградахъ объявляю по горному вѣдомству.

Подписаль: Министръ Торговли и Промышленности *С. Тимашевъ*.

Скрѣпилъ: Директоръ *Н. Курмаковъ*.

Отъ 20 мая 1910 года, за № 6.

I.

Съ Высочайшаго соизволенія, послѣдовавшаго въ 11 день февраля сего года, членъ Совѣта Министра Финансовъ, горнаго ученаго комитета и совѣта по горнопромышленнымъ дѣламъ, горный инженеръ, тайный совѣтникъ *Коиовскій* командированъ на 1 мѣсяцъ въ Германію для ознакомленія съ послѣдними работами испытательныхъ станцій въ вестфальскомъ горномъ бассейнѣ Германіи.

Съ Высочайшаго соизволенія, послѣдовавшаго въ 26 день апрѣля сего года, окружный инженеръ таганрогско-хрустальскаго горнаго округа, горный инженеръ, коллежскій ассесоръ *Добровольскій 2-й* командированъ въ Бельгію, Австрію и Германію, срокомъ на 2 мѣсяца, для ознакомленія съ устройствомъ испытательныхъ и спасательныхъ станцій, а также спасательныхъ камеръ на рудникахъ.

II.

Высочайшимъ приказомъ по военному вѣдомству о чинахъ гражданскихъ отъ 7 февраля 1910 года, за № 8.

Произведенъ, за выслугу лѣтъ, со старшинствомъ, изъ надворныхъ въ коллежскіе совѣтники, войсковой горный инженеръ оренбургскаго казачья войска *Подьяконовъ*, съ 17 января 1910 года.

III.

Высочайшими приказами по гражданскому вѣдомству:

а) отъ 15 февраля 1910 года, за № 8.

По вѣдомству Министерства Внутреннихъ Дѣлъ:

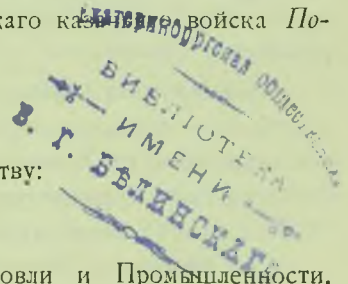
Утвержденъ причисленный къ Министерству Торговли и Промышленности, горный инженеръ, коллежскій совѣтникъ *Бьяминъ*—старшимъ почетнымъ членомъ совѣта дома призрѣнія бѣднымъ въ память Императора Александра II, въ гор. Ораніенбаумѣ, согласно избранію, съ 5 ноября 1909 г., съ оставленіемъ его причисленнымъ къ названному министерству.

По вѣдомству Министерства Императорскаго Двора:

Назначенъ завѣдывающей золотыми хозяйственными промыслами VII класса Нерчинскаго округа вѣдомства Кабинета Его Императорскаго Величества, горный инженеръ, коллежскій ассесоръ *Посталенко*—завѣдывающимъ таковыми же промыслами VI класса, съ 1 января.

По горному управленію:

Произведены горные инженеры, за выслугу лѣтъ, съ старшинствомъ: изъ коллежскихъ ассесоровъ въ надворные совѣтники: сверхштатный маркшейдеръ кавказ-



скаго горнаго управленія *Казасъ*—съ 11 января 1909 года; изъ титулярныхъ совѣтниковъ въ коллежскіе ассесоры: маркшейдеръ кавказскаго горнаго управленія—*Саницкий*—съ 7 октября 1907 года.

б) отъ 22 февраля 1910 г., за № 11.

По горному управленію:

Утвержденъ, согласно избранію, директоръ и ординарный профессоръ екатеринославскаго высшаго горнаго училища, горный инженеръ, статскій совѣтникъ *Лебедевъ* вновь директоромъ того же училища, на три года, съ 2 октября 1909 года, съ оставленіемъ его ординарнымъ профессоромъ.

в) отъ 25 февраля 1910 года, за № 13.

По горному управленію:

Назначены горные инженеры, статскіе совѣтники: управляющій уральскимъ горнымъ училищемъ *Паутовъ* и инспекторъ того же училища *Соколовъ* на тѣ же должности, съ 1 сентября 1908 г., на основаніи Высочайше утвержденнаго 26 мая 1904 г. штата названнаго училища.

г) отъ 15 марта 1910 года, за № 15.

По горному управленію:

Назначенъ управитель Статкинскаго завода, горный инженеръ коллежскій совѣтникъ *Авраменко*—помощникомъ горнаго начальника златоустовскаго округа, съ 9 марта.

Умершій исключенъ изъ списковъ: помощникъ горнаго начальника златоустовскаго округа, горный инженеръ статскій совѣтникъ *Жуалковскій*, съ 20 декабря 1909 года.

По вѣдомству Министерства Торговли и Промышленности:

Произведены горные инженеры, за выслугу лѣтъ, со старшинствомъ: изъ коллежскихъ въ статскіе совѣтники причисленные къ министерству *Симоновъ* и *Везиловъ*, оба съ 27 октября 1909 г.; портовый техникъ с.-петербургскаго портового управленія *Леманъ*, съ 25 января 1910 года.

Утверждены, горные инженеры, въ чинахъ, со старшинствомъ: коллежскаго совѣтника—экстраординарный профессоръ екатеринославскаго высшаго горнаго училища *Гуськовъ*, съ 8 юня 1909 г.; коллежскаго ассесора—ассистентъ екатеринославскаго высшаго горнаго училища *Крымъ*, съ 1 сентября 1905 года.

д) отъ 22 марта 1910 года, за № 16.

По вѣдомству Министерства Торговли и Промышленности:

Назначенъ состоящій по главному горному управленію, горный инженеръ, надворный совѣтникъ *Ауэрбахъ 3-й*—профессоромъ высшаго оклада Алексѣевского донскаго политехническаго института по кафедрѣ горнаго искусства, съ 1 ноября, съ оставленіемъ по главному горному управленію.

По горному управленію:

Назначенъ геологъ геологическаго комитета, горный инженеръ, статскій совѣтникъ *Фаасъ*—старшимъ геологомъ того же комитета, съ 27 января.

е) отъ 5 апрѣля 1910 г., за № 18.

По горному управленію:

Произведены, за выслугу лѣтъ, со старшинствомъ, изъ надворныхъ въ коллежскіе совѣтники горные инженеры, состоящіе по главному горному управленію VII класса: *Кокшаровъ 2-й*, *Де-Тилліе*, оба съ 26 октября 1909 г., *Горлецкий*—съ

6 ноября 1909 г., баронъ *Таубе*—съ 11 ноября 1909 г.; *Головинъ*—съ 22 декабря 1909 г., *Цейдлеръ*—съ 12 января 1910 г., *Сиренко*—съ 16 января 1910 г., *Вольскій*—съ 25 января 1910 г.; изъ коллежскихъ ассесоровъ въ надворные совѣтники: помощники окружныхъ инженеровъ горныхъ округовъ: мариупольскаго, *Чуиновъ*—съ 19 декабря 1909 г., горловскаго, *Каллистовъ*—съ 24 ноября 1908 г.; исправляющій должность помощника окружнаго инженера ангарскаго горнаго округа *Мономаховъ*—съ 16 ноября 1909 г.; состоящіе по главному горному управленію, VII класса: *Рутченко 2-й*—съ 17 сентября 1909 г., *Левандовскій*—съ 24 сентября 1909 г., *Воеводскій*—съ 30 сентября 1909 г., *Фіалковскій*—съ 8 октября 1909 г., *Максимовъ 1-й*—съ 14 октября 1909 года, *Овсянниковъ*—съ 29 октября 1909 г., *Семичевъ*—съ 7 ноября 1909 г., *Домаревъ*—съ 15 ноября 1909 г., *Родишинъ*—съ 16 ноября 1909 г., *Томашевскій 1-й*—съ 23 ноября 1909 г., *Дарскій*, *Краснокутскій*—оба съ 8 декабря 1909 г., *Ивановъ 9-й*—съ 11 декабря 1909 г., помощникъ дѣлопроизводителя горнаго ученаго комитета *Тринклеръ*—съ 29 октября 1909 г.; изъ титулярныхъ совѣтниковъ въ коллежскіе ассесоры: пробиреръ золотосплавочной лабораторіи при томскомъ горномъ управленіи (онъ же помощникъ управляющаго лабораторіей) *Блюдухо*—съ 4 января 1910 г.; состоящіе по главному горному управленію, IX класса: *Тимовъ 2-й*—съ 9 сентября 1909 г., *Рутковскій*—съ 15 октября 1909 г., *Мономаховъ 3-й*—съ 27 ноября 1909 года, *Зеленковъ*—съ 9 декабря 1909 г.; *Кузнецовъ 3-й*—съ 29 декабря 1909 г.; изъ коллежскихъ секретарей въ титулярные совѣтники: геологъ, иркутскаго горнаго управления *Еиоровъ*—съ 1 декабря 1909 г., состоящіе по главному горному управленію, IX класса: *Картинскій 6-й*—съ 19 ноября 1909 года, *Коленскій*—съ 1 декабря 1909 г., *Ламиваиенъ*, *Салюцъ*—оба съ 1 декабря 1909 г., *Жеромскій*—съ 5 декабря 1909 г., *Аузрбахъ 4-й*—съ 8 декабря 1909 г., *Талиевъ*—съ 9 декабря 1909 года, *Цухановъ*, *Елифановъ 4-й*—оба съ 15 декабря 1909 г., *Инатичевъ*—съ 8 января 1910 г.

IV.

Приказомъ по управленію Намѣстника Его Императорскаго Величества на Кавказѣ отъ 12 марта 1910 года, за № 42.

Уволенъ старшій горный инженеръ управленія кавказскихъ минеральныхъ водъ, горный инженеръ, дѣйствительный статскій совѣтникъ *Дрейеръ*, согласно прошенію, отъ должности и вовсе отъ службы, съ мундиромъ, чинамъ горнаго вѣдомства присвоеннымъ.

V.

Приказами по кабинету Его Императорскаго Величества:

а) отъ 20 февраля 1910 года, за № 6.

Назначенъ причисленный къ Кабинету Его Величества, съ откомандированіемъ въ распоряженіе начальника нерчинскаго округа, горный инженеръ, коллежскій секретарь *Кузнецовъ*—завѣдывающимъ хозяйственными золотыми промыслами, VII класса, названнаго округа, съ 18 января 1910 года.

б) отъ 3 марта 1910 года, за № 7.

Уволенъ отъ службы, согласно прошенію, по болѣзни, причисленный къ Кабинету Его Величества, горный инженеръ, надворный совѣтникъ *Бушметъ*, съ мундиромъ, чинамъ горнаго вѣдомства присвоеннымъ.

VI

Приказами по с.-петербургскому монетному двору:

а) отъ 25 февраля 1910 года, за № 7.

Временно исправляющій должность помощника пробирера монетнаго двора, горный инженеръ, коллежскій секретарь *Муратовъ* утвержденъ въ названной должности съ 1 марта 1910 г.

б) отъ 20 марта 1910 года, за № 11.

Состоящій по главному горному управленію, командированный на монетный дворъ для техническихъ занятій, горный инженеръ, неутвержденный въ чинѣ *Радкевичъ* опредѣленъ на должность младшаго медальера монетнаго двора, съ 20 марта с. г.

VII.

Опредѣляются въ службу по горному вѣдомству:

а) изъ отставныхъ: горные инженеры: коллежскій совѣтникъ *Бъловъ*—съ 12 апрѣля 1910 г. и коллежскій секретарь *Муратовъ*—съ 15 февраля 1910 г., оба съ зачисленіемъ по главному горному управленію и откомандированіемъ для техническихъ занятій, безъ содержанія отъ горнаго вѣдомства, въ распоряженіе: Бъловъ—администраціи по дѣламъ общества судостроительныхъ, механическихъ и литейныхъ заводовъ въ Николаевѣ и Муратовъ—начальника с.-петербургскаго монетнаго двора.

б) окончившіе курсъ: горнаго института Императрицы Екатерины II съ правомъ на чинъ: коллежскаго секретаря: Борисъ *Зегжда* и Борисъ *Васютинскій*—оба съ 26 февраля 1910 г., Всеволодъ *Герногроссъ* и Иванъ *Юсса*—оба съ 11 марта 1910 г., Павелъ *Колосовичъ* и Николай *Поповъ*—оба съ 22 марта 1910 г., Густавъ фонъ-*Бреннеръ* и Левъ *Цемноломскій*—оба съ 26 марта 1910 г., Петръ *Чуринъ*—съ 29 марта 1910 г. и Сократъ *Оларовскій*—съ 12 апрѣля 1910 г.; губернскаго секретаря Сергѣй *Удаловъ*—съ 10 апрѣля 1910 г.; томскаго технологическаго института Императора Николая II съ правомъ на чинъ: коллежскаго секретаря: Александръ *Нифантовъ*—съ 9 февраля 1910 г., Дмитрій *Стрѣльниковъ*—съ 11 февраля 1910 г., Николай *Моревъ*—съ 12 марта 1910 г. и Платонъ *Медвѣдевъ*, съ 29 марта 1910 г.; губернскаго секретаря: Владиміръ *Щеловъ*—съ 6 апрѣля 1910 г., всѣ шестнадцать съ зачисленіемъ по главному горному управленію и откомандированіемъ въ распоряженіе: Зегжда—правленія акціонернаго общества брянскаго рельсoproкатнаго, желѣзодѣлательнаго и механическаго завода, Васютинскій—отдѣла земельныхъ улучшеній Главнаго Управленія Землеустройства и Земледѣлія, Герногроссъ—начальника с.-петербургскаго монетнаго двора, Юсса—администраціи по дѣламъ богословскаго горнозаводскаго общества, Колосовичъ—Морскаго Министерства, Поповъ—южно-русской каменноугольной промышленности, фонъ-Бреннеръ—администраціи по дѣламъ богословскаго горнозаводскаго общества, Оларовскій—администраціи по дѣламъ общества судостроительныхъ, механическихъ и литейныхъ заводовъ въ Николаевѣ, Удаловъ—начальника кавказскаго горнаго управленія, Нифантовъ—переселенческаго управленія, Стрѣльниковъ—директора перваго сибирскаго коммерческаго училища Цесаревича Алексѣя, Моревъ—акціонернаго общества брянскихъ каменноугольныхъ копей и рудниковъ и Медвѣдевъ—начальника иркутскаго горнаго управленія, всѣ тринадцать для техническихъ занятій, безъ содержанія

отъ горнаго вѣдомства; Цемнолонскій и Чуринъ—директора геологическаго комитета и Щегловъ—начальника кавказскаго горнаго управленія, всѣ трое для практическихъ занятій, срокомъ на одинъ годъ, безъ содержанія отъ горнаго вѣдомства.

Назначаются: горные инженеры, состоящіе по главному горному управленію: прикомандированный къ горному департаменту для техническихъ занятій, коллежскій секретарь *Тирановъ*—помощникомъ столоначальника горнаго департамента, съ 16 марта 1910 г.; откомандированный въ распоряженіе начальника томскаго горнаго управленія коллежскій секретарь *Оводенко*—запаснымъ отводчикомъ площадей подъ золотыя прииски при томскомъ горномъ управленіи, съ 27 января 1910 года.

Утверждаются горные инженеры, состоящіе по главному горному управленію, коллежскій совѣтникъ *Ивановичъ* и коллежскій ассесоръ *Зивертъ* въ званіи членовъ совѣта екатеринославскаго высшаго горнаго училища, срокомъ на три года, по 1 января 1913 г.

Поручается старшему геологу геологическаго комитета, горному инженеру дѣйствительному статскому совѣтнику *Краснопольскому* исполненіе обязанностей директора геологическаго комитета, на время командировки тайнаго совѣтника Чернышева, съ 21 апрѣля по 7 мая 1910 года.

Отчисляются отъ Министерства Торговли и Промышленности: причисленные къ Министерству горные инженеры, статскіе совѣтники *Карпинскій 1-й* и *Михайловскій*—оба съ 14 декабря 1909 г., *Симоновъ* и *Везировъ*—оба съ 12 апрѣля 1910 года, съ утвержденіемъ: Михайловскаго въ должности инженера для развѣдокъ и особыхъ порученій при горномъ управленіи южной Россіи, Симонова въ должности помощника окружнаго инженера алмазнаго горнаго округа и зачисленіемъ Карпинскаго и Везирова по главному горному управленію, съ оставленіемъ Карпинскаго при исполняемыхъ имъ обязанностяхъ бухгалтера горнаго департамента и Везирова при исполняемыхъ имъ техническихъ обязанностяхъ.

Командируются горные инженеры:

а) по дѣламъ службы: членъ горнаго ученаго комитета и инспекторъ по горной части, тайный совѣтникъ *Урбановичъ*—въ Кыштымъ, срокомъ на одинъ мѣсяць, для осмотра на мѣстѣ производящихся обществомъ кыштымскихъ горныхъ заводовъ работъ, для выясненія ихъ цѣлесообразности; окружный инженеръ туркестанскаго горнаго округа, коллежскій совѣтникъ *Леоновъ*—въ С.-Петербургъ, срокомъ на три мѣсяца; состоящій по главному горному управленію, прикомандированный къ горному департаменту для техническихъ занятій, надворный совѣтникъ *Постриганевъ*—въ гор. Харьковъ, срокомъ на три мѣсяца.

б) съ научной цѣлью: членъ горнаго ученаго комитета и совѣта Министра Финансовъ, тайный совѣтникъ *Коцовскій*—на югъ Россіи, срокомъ на одинъ мѣсяць, для выбора мѣста для постройки испытательной станціи; членъ горнаго ученаго комитета, начальникъ минусинской геологической партіи, статскій совѣтникъ *Ячевскій*—въ Венгрію, срокомъ на одинъ мѣсяць; геологъ геологическаго комитета, коллежскій совѣтникъ *Голубятниковъ* и помощникъ геолога геологическаго комитета, коллежскій ассесоръ *Воляровичъ*—оба на Апшеронскій полуостровъ, срокомъ на шесть мѣсяцевъ, для геологическихъ и топографическихъ работъ; геологъ геологическаго комитета, коллежскій совѣтникъ *Герасимовъ* и состоящіе по главному горному управленію итулярный совѣтникъ *Опильви* и коллежскій секретарь *Лангвагенъ*—всѣ три для геологическихъ и развѣдочныхъ работъ въ районѣ кавказскихъ

минеральных водъ, на лѣто сего года, геологъ геологическаго комитета, статскій совѣтникъ *Веберъ* и состоящій по главному горному управленію коллежскій секретарь *Мушкетовъ*—оба для геологическихъ изслѣдованій въ Туркестанскомъ краѣ, Веберъ на четыре мѣсяца, Мушкетовъ на шесть мѣсяцовъ; состоящій по главному горному управленію надворный совѣтникъ *Родыгинъ*, помощникъ геолога геологическаго комитета, коллежскій секретарь *Степановъ* и состоящій по главному горному управленію коллежскій секретарь *Славяновъ*, всѣ три для геологическихъ изслѣдованій въ донецкомъ каменноугольномъ бассейнѣ, срокомъ на шесть мѣсяцевъ, состоящій по главному горному управленію, титулярный совѣтникъ *Цишевскій*—во Францію, Бельгію и Англию, срокомъ на полтора мѣсяца, для осмотра каменноугольныхъ рудниковъ;

в) для техническихъ занятій: состоящіе по главному горному управленію: статскій совѣтникъ *Маевскій 1-й*—въ распоряженіе войскового наказнаго атамана войска Донскаго, съ 22 февраля 1910 г., срокомъ на три мѣсяца; коллежскіе совѣтники: *Ордынскій*—въ распоряженіе контроля сѣверо-западныхъ желѣзныхъ дорогъ, съ 10 февраля 1910 г.; *Денбскій*—въ распоряженіе сибирскаго кузнецовскаго горнопромышленнаго товарищества, съ 15 января 1910 г., *Вольфъ*—въ распоряженіе акціонернаго общества сосновицкихъ трубопрокатныхъ и желѣзодѣлательныхъ заводовъ, съ 24 апрѣля 1910 г.; коллежскіе секретари: *Томилинь*—въ распоряженіе сыр-дарьинскаго горнопромышленнаго общества, съ 15 февраля 1910 года, *Гринчакъ*—въ распоряженіе главнаго контролера контроля сѣверо-западныхъ желѣзныхъ дорогъ, съ 1 сентября 1909 г., *Мушкетовъ*, *Малышевъ 1-й*, *Гливиць*— всѣ три въ распоряженіе директора горнаго института Императрицы Екатерины II, *Мушкетовъ*—съ 15 сентября 1907 г., *Малышевъ*—съ 13 іюня 1909 г. и *Гливиць*—съ 25 февраля 1910 г., *Славяновъ*—въ распоряженіе директора геологическаго комитета, съ 31 декабря 1909 г., *Святловъ*—въ распоряженіе управленія с.-петербургскихъ городскихъ водопроводовъ, съ 11 марта 1910 года; губернскій секретарь *Мышенковъ*—въ распоряженіе горнаго департамента, съ 6 февраля 1910 года; неутвержденные въ чинѣ: *Радкевичъ*—въ распоряженіе начальника с.-петербургскаго монетнаго двора, съ 11 марта 1910 года; *Зконопницъ-Грабовскій*—въ распоряженіе переселенческаго управленія, съ 15 марта 1910 г.; *Главзковъ*—въ распоряженіе главнаго правленія имѣніемъ наслѣдниковъ П. П. Демидова князя Санъ-Донато, съ 6 марта 1910 года; *Колаковскій*—въ распоряженіе григорьевскаго свеклосахарнаго и рафинаднаго завода, съ 3 апрѣля 1910 г.; всѣ шестнадцать съ оставленіемъ по главному горному управленію, безъ содержанія отъ горнаго вѣдомства.

г) для практическихъ занятій: коллежскій секретарь *Клочковъ*—въ распоряженіе директора горнаго института Императрицы Екатерины II, съ 2 апрѣля до 26 августа 1910 г., съ оставленіемъ по главному горному управленію, съ содержаніемъ по чину коллежскаго секретаря.

Зачисляются по главному горному управленію, горные инженеры: маркшейдеръ горнаго управленія южной Россіи, надворный совѣтникъ *Степановъ 2-й*, съ оставленіемъ при исполненіи обязанностей по занимаемой имъ должности, съ 9 февраля 1910 г.; на основаніи ст. 182 уст. горн. по прод. 1906 г., на одинъ годъ, безъ содержанія отъ казны: надворной совѣтникъ *Фейнинъ* и неутвержденный въ чинѣ *Зконопницъ-Грабовскій*, оба за окончаніемъ техническихъ занятій.

Увольняются горные инженеры:

а) отъ должности, согласно прошенію, управитель кузнечно-молотовой и цудлингово-прокатной фабрикъ пермскихъ пушечныхъ заводовъ, коллежскій совѣтникъ *Федоровъ 2-й*, съ 1 февраля 1910 г., съ зачисленіемъ на основаніи ст. 182 уст. горн. по прод. 1906 года, по главному горному управленію, на одинъ годъ.

б) отъ службы, горные инженеры: неутвержденный въ чинѣ *Цикинъ*, съ 31 марта 1910 года; согласно прошенію: состоящіе по главному горному управленію, исп. об. бухгалтера горнаго департамента, статскій совѣтникъ *Карпинскій*—съ 1 марта 1910 г., съ мундиромъ, чинамъ горнаго вѣдомства присвоеннымъ; титулярный совѣтникъ *Кузнецовъ*—съ 8 февраля 1910 года; на основаніи ст. 182 уст. горн., по прод. 1906 года, состоящіе по главному горному управленію: надворный совѣтникъ *Ляминъ 2-й*—съ 1 февраля 1910 года; коллежскій ассесоръ *Гаряевъ*—съ 7 апрѣля 1910 года; коллежскіе секретари *Поповъ 6-й*—съ 7 января 1910 г., *Корсаковъ*—съ 12 февраля 1910 г., *Баркаловъ*—съ 3 марта 1910 г., и неутвержденный въ чинѣ *Жалисъ*—съ 29 января 1910 года.

в) въ отпускъ: начальникъ иркутскаго горнаго управленія дѣйствительный статскій совѣтникъ *Оранскій*—на 4 мѣсяца; статскіе совѣтники: окружные инженеры: западно-забайкальскаго горнаго округа *Левицкій 2-й*—на три мѣсяца, сѣверо-западнаго горнаго округа *Кратъ*—на двѣ недѣли; управитель орудійныхъ и механическихъ фабрикъ и пробы орудій и снарядовъ пермскихъ пушечныхъ заводовъ *Глинковъ*—на одинъ мѣсяць; помощникъ окружнаго инженера 1-го кавказскаго горнаго округа, коллежскій ассесоръ *Авдѣевъ*—на 2 мѣсяца; маркшейдеръ кавказскаго горнаго управленія, титулярный совѣтникъ *Сапицкій*—на двадцать восемь дней; состоящіе по главному горному управленію: статскіе совѣтники *Кольбергъ* и *Митинскій*—оба на три недѣли, *Негребецкій*—на 1 мѣсяць; коллежскіе совѣтники: *Инатовичъ*—на три недѣли, *Савицкій*—на два мѣсяца, *Рабиновичъ* и *Жуковскій*—оба на одинъ мѣсяць; надворные совѣтники: *Непокойчицкій*—на одинъ мѣсяць, *Булахъ*—на 4 мѣсяца; титулярный совѣтникъ *Киншинъ*—на 4 мѣсяца; коллежскій секретарь *Инатищевъ*—на два мѣсяца; изъ нихъ: *Кратъ*, *Авдѣевъ*, *Сапицкій*—внутри Имперіи, *Оранскій* и *Левицкій 2-й*—внутри Имперіи и за границу и остальные—за границу.

Въ измѣненіе приказа по горному вѣдомству отъ 18 іюля 1908 г., за № 11, считать состоящихъ по главному горному управленію горныхъ инженеровъ: коллежскаго ассесора *Семенченко* и титулярнаго совѣтника *Германа* откомандированными въ распоряженіе директора горнаго института Императрицы Екатерины II, для техническихъ занятій, съ оставленіемъ по главному горному управленію, *Семенченко*—съ 1 ноября 1907 года и *Германа*—съ 1 сентября 1907 года.

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

Подписалъ Министръ Торговли и Промышленности *С. Тимашевъ*.

ГОРНОЕ И ЗАВОДСКОЕ ДѢЛО.

**ДОКЛАДЪ КОМИССИИ ПО ЗАКЛАДКѢ ВЪ СѢВЕРНОМЪ ГОРНОМЪ ОКРУГѢ
ВО ФРАНЦІИ, СОСТАВЛЕННЫЙ СЕКРЕТАРЕМЪ КОМИССИИ Г. SAINTE-
CLAIRE-DEVILLE, ИНЖЕНЕРОМЪ РУДНИКОВЪ ESCARPELLE ¹⁾.**

Переводъ Горн. Инж. Н. Я. Нестеровскаго.

(Окончаніе ²⁾).

П Р И Л О Ж Е Н І Я.

Осмотръ рудниковъ Marles (копъ № 5).

Цѣль означеннаго посѣщенія заключалась въ изученіи способа разработки безъ закладки пласта Grande-Veine.

Мощность пласта Grande-Veine въ среднемъ составляетъ 2 метра чистаго угля; паденіе пласта колеблется въ предѣлахъ отъ 0 до 5°—6°; кровля пласта въ посѣщенныхъ Комиссіей очистныхъ работахъ довольно тяжелая, давящая.

Способъ разработки.—Мѣсторожденіе разбивается на цѣлики, или квадраты (mailes), по 50 метровъ на сторону, посредствомъ горизонтальныхъ и возстающихъ штрековъ (traçages et voies montantes); въ каждомъ выемочномъ полѣ очистную выемку начинаютъ отъ бремсберга, или главнаго уклона (descenderie maîtresse), притомъ съ самаго верхняго и наиболѣе удаленнаго цѣлика.

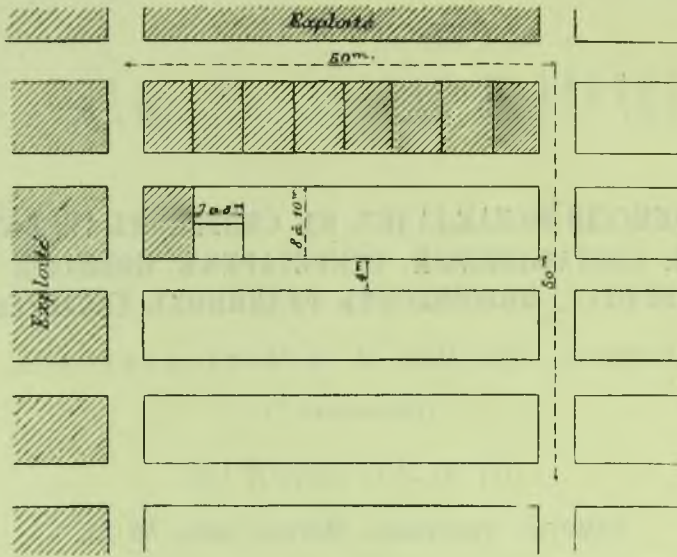
Цѣлики вынимаются на очистку такъ, какъ показано на нижеприлагаемомъ чертежѣ (фиг. 10); каждый цѣликъ подраздѣляютъ на четыре длинныхъ столба, посредствомъ горизонтальныхъ выемочныхъ штрековъ по 4 метра шириною, проводимыхъ при помощи врубовыхъ машинъ (haveuses mécaniques). Каждый столбъ вынимается въ обратномъ направленіи, начиная съ обваловъ предыдущаго цѣлика, при посредствѣ послѣдовательныхъ смежныхъ возстающихъ отрѣзковъ (enlevures) въ 7—8 метровъ шириною.

Въ посѣщенныхъ очистныхъ выемкахъ (chantiers) Комиссія констати-

¹⁾ См. Bulletin de la Société de l'Industrie minérale, 2-me livr. de 1908. Rapport de la Commission du remblayage par M. Sainte-Claire-Deville, ing., p. 345—419.

²⁾ См. Горн. Журн. № 3 1909 г., стр. 265—342.

ровала быстрое обрушеніе кровли, приче́мъ естественно увеличивающійся объе́мъ породъ послѣ добычи (*foisonnement*) совершенно заполняетъ пустоты. Обрушеніе породъ слѣдуетъ здѣсь непосредственно за добычей угля въ весьма близкомъ разстояніи, приче́мъ тутъ не замѣчается обрушенія большихъ массъ. Изъ того, что наблюдалось здѣсь на мѣстѣ Ко-



Фиг. 10.

миссией, возможно составить представленіе о ходѣ обрушеній по нижеслѣдующей схемѣ (фиг. 11).

Въ общемъ происходитъ тутъ опусканіе кровельныхъ слоевъ довольно быстрое, чему предшествуетъ паденіе нѣсколькихъ отдѣльныхъ глыбъ изъ колоколовъ (*cloches*), т. е. воронокъ, образующихся вслѣдствіе обрушенія горныхъ породъ.

Вообще каждый вынимаемый по возстанію пласта отрѣзокъ столба



Фиг. 11.

(*recoupe montante*) приходитъ въ тѣсную связь съ обрушеніемъ предъидущаго; при этомъ не представляется никакой надобности въ оставленіи предохранительнаго цѣлика—ноги (*jambe de protection*).

Быстрое обрушеніе кровли (*effondrement*) можетъ быть приписано двумъ причинамъ;

1. Недостаточной естественной прочности кровельныхъ сланцевъ.
2. Происхожденію трещинъ справа отъ массива во время подготовительныхъ работъ (*tracage*).

Дѣйствительно, не слѣдуетъ забывать, что подготовительныя выработки проводятся шириною въ 4 метра; такимъ образомъ, обнажается значительная поверхность кровли, слои которой стремятся обрушиться справа отъ точекъ опоры.

Здѣсь, стало-быть, кровля уже заранѣе оказывается нарушенной, разбитой на части трещинами и не представляетъ никакого сопротивленія къ тому, чтобы удержаться въ массѣ послѣ выемки угля на очистку (après le dehouillement).

Провѣтриваніе очистныхъ выемокъ (chantiers) по неволѣ приходится производить тутъ такимъ образомъ, чтобы путемъ для обратной воздушной струи служили обвалы верхнихъ цѣликовъ. Этого вполне достаточно для освѣженія выработокъ.

Осмотръ рудниковъ Courrières, копь № 6 (fosse № 6).

На этихъ рудникахъ Комиссія посѣтила работы съ обрушеніемъ въ пластахъ Sainte-Barbe и Joséphine.

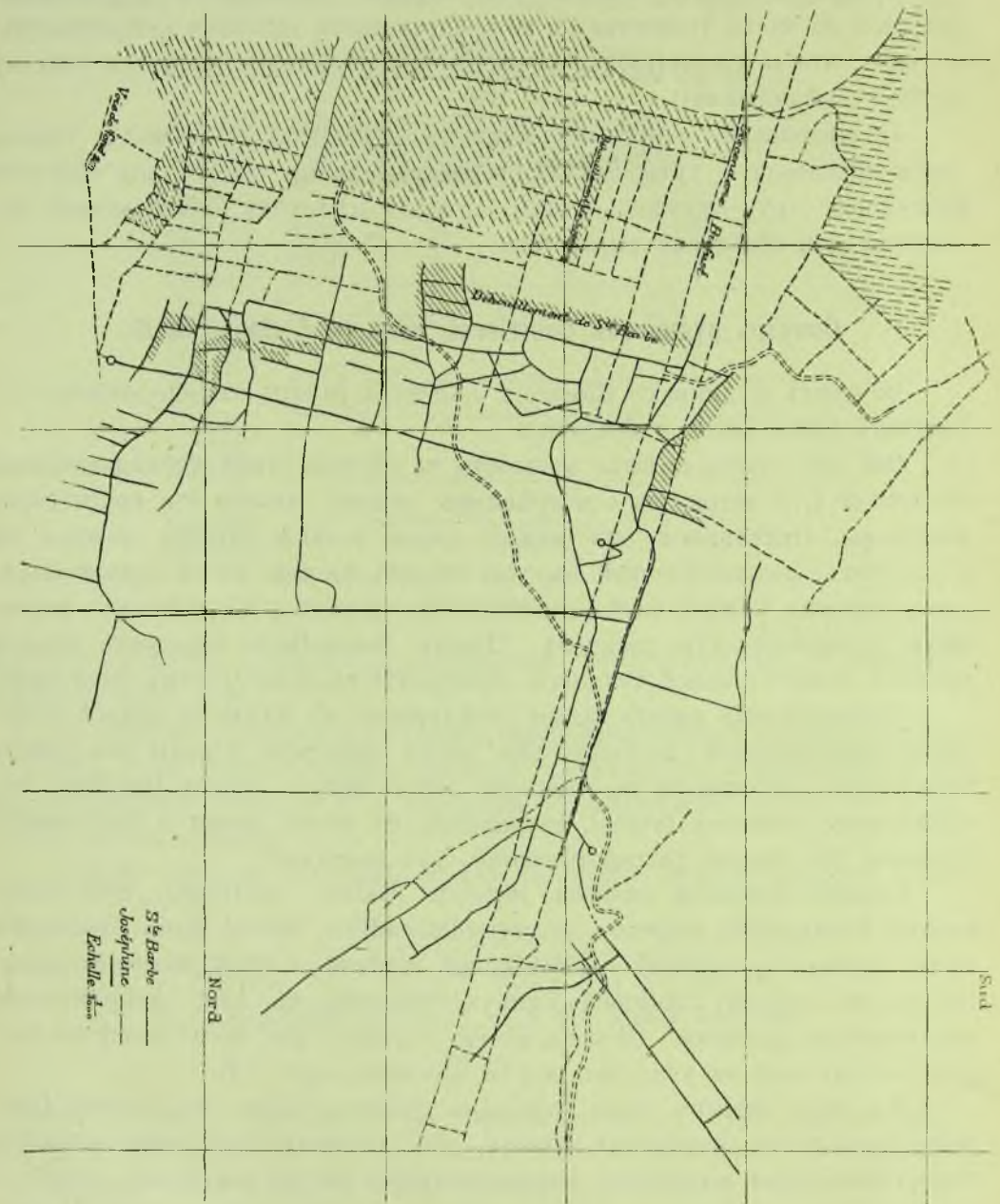
Оба эти пласта имѣютъ мощность въ чистомъ углѣ послѣдовательно въ 1,60 и 1,70 метра. Въ осматрѣнномъ районѣ пласты эти почти горизонтальны. Отдѣляются они между собою толщею пустой породы въ 17 метровъ, подраздѣленной, въ свою очередь, на три, почти одинаковыхъ, слоя, причемъ нижній слой—состоитъ изъ сланцевъ, средній—изъ песчаника и верхній—изъ сланцевъ. Пласть Sainte-Barbe обладаетъ ложной кровлей незначительной толщины, прикрытой толстымъ слоемъ песчаника.

Распредѣленіе работъ здѣсь слѣдующее: въ нижнемъ пластѣ (Joséphine) сосредоточена доставка для двухъ пластовъ; породы изъ пласта Sainte-Barbe спускаются до горизонта (253 метра) пласта Joséphine, посредствомъ гезенковъ (bures), служащихъ въ то же время и для провѣтриванія. Оба пласта разрабатываются безъ закладки.

Главный основной дневной штрекъ (Galerie maîtresse), такъ называемый нисходящій штрекъ—уклонъ (descenderie Biefust) былъ проведенъ прямолинейно въ пластѣ Joséphine; онъ имѣетъ слабое, незначительное паденіе въ сторону, противоположную откаткѣ; въ немъ устраивается механическая доставка. Штрекъ этотъ служитъ для входа свѣжаго воздуха и для выдачи угля изъ двухъ пластовъ (фиг. 12).

Отъ этого штрека, подъ прямымъ угломъ, также въ пластѣ Joséphine проводятся нисходящіе штреки, изъ которыхъ уже закладываются подготовительныя выработки, подраздѣляющія пластъ на цѣлики, очистная выемка коихъ производится по способу, только что упомянутому. Подготовительныя работы значительно опережаютъ очистную выемку, которая слѣдуетъ за ними; фронты выемочныхъ забоевъ угля по мѣрѣ удаленія отъ шахтъ увеличиваются. При этомъ вдоль главнаго наклоннаго штрека (descenderie principale) оставляется предохранительный цѣликъ въ 30 метровъ.

Очистная выемка въ пластѣ Sainte-Barbe производится по тому же способу, но главные штреки (Galeries maitresses), изъ которыхъ ведутся подготовительныя выработки (traçages), примыкають къ гезенкамъ (heurtias), по коимъ спускается уголь. Фронты очистныхъ забоевъ пласта



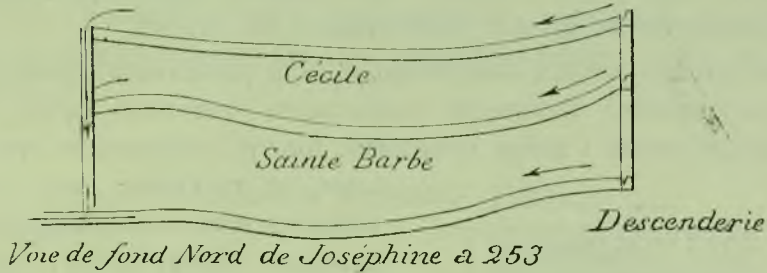
Фиг. 12. Mines de Courrières, Fosse № 6.

Sainte-Barbe двигаются въ томъ же направленіи какъ и таковыя же пласта Joséphine, съ minimum опереженія въ 20 метровъ.

Развитіе фронтовъ забоевъ для каждаго пласта составляетъ около 400 метровъ.

Провѣтриваніе здѣсь простое; въ пластѣ Joséphine свѣжій воздухъ

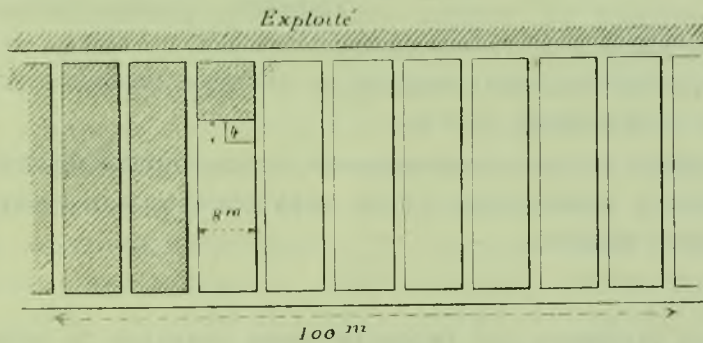
поступаетъ по главному наклонному штреку, причемъ часть воздушной струи омываетъ очистныя работы этаго пласта и достигаетъ вентиляціонной шахты по сѣверному основному штреку пласта *Joséphine* на горизонтѣ 250 метровъ. Другая часть воздушной струи (*branche*) достигаетъ пластовъ *Sainte-Barbe* и *Cécile* по южнымъ гезенкамъ, омываетъ очистныя работы этихъ двухъ пластовъ и затѣмъ спускается на сѣверѣ, по сѣвернымъ гезенкамъ, въ пластъ *Joséphine*. Штрекъ, по которому идетъ обрат-



Фиг. 13.

ная струя испорченнаго воздуха, ограждается цѣликомъ, оставляемымъ нетронутымъ, и поперекъ котораго проводятся одни лишь вентиляціонныя ходки (Фиг. 13).

Такое общее расположеніе представляетъ, однако, то неудобство, что оно создаетъ возможность короткаго сообщенія (*court-circuit*) черезъ обвалы, если только не будутъ своевременно приняты мѣры къ надлежа-



Joséphine.

Фиг. 14.

щему изолированію отъ нихъ обратной струи воздуха по мѣрѣ подвиганія фронтовъ забоевъ.

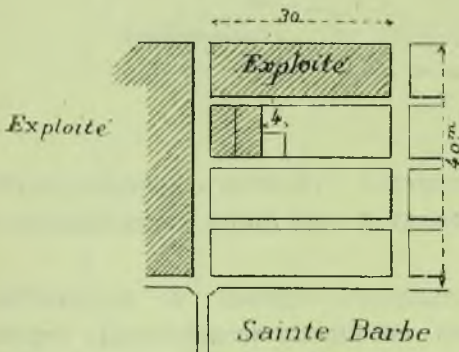
Детали очистной выемки. — Общая подготовка мѣсторожденія къ очистной добычѣ позволяетъ нарѣзывать цѣлики двухъ типовъ, какъ указано ниже (фиг. 14 и 15) и затѣмъ вынимать ихъ на очистку отдѣльными отрѣзками по возстанію или простиранію пласта (*enlevures montantes ou chassantes*).

По мѣрѣ подвиганія забоевъ въ очистныхъ выемкахъ систематически

вынимаютъ крѣпь такимъ образомъ, чтобы произвести обрушеніе кровли и разгрузить фронтъ забоя, который подвергается въ такомъ случаѣ лишь умѣренному давленію. (См. по поводу практики перекрѣпленія при обвалахъ выработокъ, докладъ прусской Комиссіи, переводъ г. Lergoux, стр. 491, 492).

Кровля обоихъ пластовъ очень хорошая; вообще первый слой падаетъ тотчасъ или почти тотчасъ послѣ выемки крѣпи, причемъ, падая на почву, разбивается на куски, увеличиваясь въ объемѣ.

Послѣдующее затѣмъ обрушеніе кровли (*éboulement*) происходитъ довольно неправильно. Комиссіей наблюдался очистной забой, въ коемъ ложная кровля около 1 метра толщиною, быстро отдѣлилась отъ верхняго слоя, въ то время какъ послѣдній, казалось, оставался ненарушеннымъ на довольно значительномъ протяженіи.



Фиг. 15.

Въ другихъ же очистныхъ выемкахъ были обнаружены колокола, высотой въ 5—9 метровъ. Образовавшіяся такимъ образомъ, пустоты могутъ, по всей вѣроятности, сохраняться въ теченіе нѣсколькихъ мѣсяцевъ, такъ какъ при производствѣ работъ по тушенію пожара въ пластѣ *Joséphine*, предшествовавшихъ ката-

строфѣ 10-го марта 1906 г., съ проникновеніемъ по шахтѣ № 2 въ среду обваловъ, удалось закрѣпить выходы на дневную поверхность колоколовъ, опираясь на обрушенные породы.

Въ рѣдкихъ случаяхъ оставляется уголь позади фронтовъ забоевъ; происходитъ это лишь тогда, когда обрушеніе кровли совершается внезапно у самаго цѣлика.

Осмотръ установки для гидравлической закладки въ копи № 9.

Установка эта была вызвана желаніемъ избѣжать новыхъ притоковъ воды при разработкѣ пласта *Marthe* (около 3 метровъ толщиною), выемка коего на очистку безъ закладки имѣла послѣдствіемъ своимъ вторженіе водъ въ работы изъ мѣловыхъ отложеній.

Матеріаль, употребляемый для закладки, состоитъ изъ обожженныхъ сланцевъ, прошедшихъ черезъ круглыя отверстія въ 40 миллиметровъ. Матеріаль этотъ при посредствѣ опрокидывателей сбрасываютъ изъ вагончиковъ на горизонтъ верхняго руднаго двора шахты въ особый резервуаръ, емкостью въ 30 кубич. метровъ, оканчивающійся внизу рѣшеткой съ особымъ затворнымъ клапаномъ. Черезъ этотъ клапанъ закладочный

матеріалъ поступаетъ въ воронку, откуда выносится водяной струей подъ значительнымъ давленіемъ.

Расходъ закладочнаго матеріала въ часъ равенъ 90 вагончикамъ, т. е. 45 кубич. метрамъ; расходъ воды составляетъ отъ 1,100 до 1,200 литровъ на 1 кубич. метръ закладочнаго матеріала.

Трубы для доставки закладочнаго матеріала изготовляются изъ ковannaго желѣза, съ внутреннимъ діаметромъ въ 160 миллиметровъ, при вертикальной высотѣ спуска закладочнаго матеріала по шахтѣ въ 164 метра и при доставкѣ его по горизонтальному пути на длину въ 200 метровъ.

Осмотръ рудниковъ Liévin.

Комиссія посѣтила работы пласта du Souich на кояхъ № 1 и 3. (Пластъ du Souich разсматривается какъ соотвѣтствующій пласту Sainte-Barbe въ Куррьерѣ).

Средняя мощность пласта отъ 1,50 до 1,60 метра, кровля хорошая, аналогичная той, которая наблюдается въ Куррьерѣ. Уголъ паденія пласта отъ 8° до 10°.

Осмотрѣнныя на копи № 3 работы ведутся внизъ по паденію пласта, ниже горизонта 600 метровъ (наклонный дневной штрекъ № 5—descenderie 5). Разработка производится забоями по простиранію, расположенными почвоуступно, въ цѣляхъ облегчить удаленіе гремучаго газа и избѣгать мертвыхъ точекъ въ вершинахъ забоевъ. Забои ведутся шириною въ 11 метровъ, изъ коихъ 3 метра предназначаются для откаточнаго пути, а 8 метровъ закладываются пустой породой. Закладочный матеріалъ доставляется въ вагончикахъ по наклонному дневному штреку (descenderie) и затѣмъ откатывается по штреку каждаго забоя. Фронтъ каждаго забоя прямолинейный; самая закладка производится тутъ по возстанію пласта, въ ширину двухъ отрѣзковъ (havées). Параллельно фронта забоя и вдоль откаточнаго пути выводятся стѣнки изъ сухой каменной кладки весьма тщательно; такимъ стѣнкамъ рекомендуютъ придавать вогнутую профиль, такъ какъ закладка подъ давленіемъ кровли имѣетъ склонность коробиться (вываливаться). Порода забрасывается въ забой лопатой, причемъ ее особенно тщательно прижимаютъ къ кровлѣ.

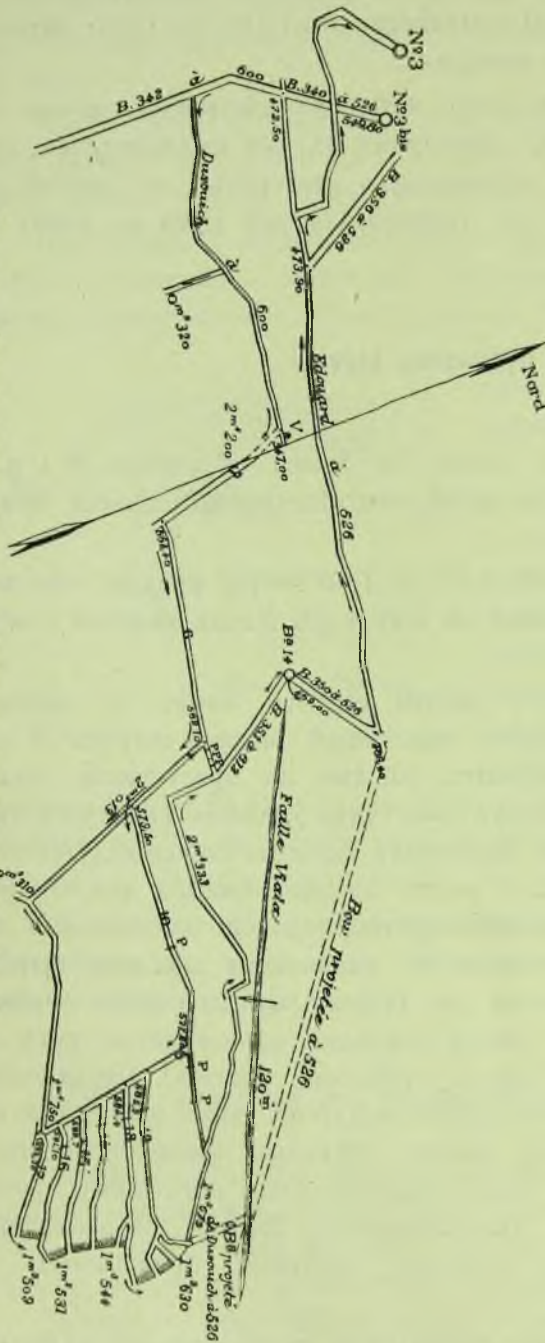
Крѣпъ изъ очистныхъ работъ вынимается постепенно, по мѣрѣ подвиганія закладки, посредствомъ особаго прибора съ талей (appareil à rapan) описаннаго въ докладѣ прусской Комиссіи по обваламъ, на стр. 318 и изображеннаго на фиг. 104). Операція эта, помимо возврата крѣпежнаго лѣса, имѣетъ за собою еще слѣдующія два преимущества: она

облегчаетъ возможность дѣлать болѣе плотную закладку въ забоѣ; обыкновенно представляется затруднительнымъ избѣжать пустомъ позади

стоекъ или подхватовъ (gallonges); кромѣ того операція эта способствуетъ быстротѣ осадки породъ (tassement). Осѣданіе кровли не задерживается сопротивленіемъ стоекъ, закладка слеживается почти тотчасъ-же и представляетъ собою болѣе гарантіи непроницаемости.

Какъ видно изъ плана осмотра работъ (фиг.16) вентиляціонный штрекъ (la voie de retour d'air) участка, т. е. штрекъ, по которому удаляется испорченный рудничный воздухъ, протягивается на длину 140 метровъ по простиранію, а штрекъ, обозначенный на томъ же планѣ 10-мъ, отвѣтвляется отъ главнаго штрека, по которому подается въ тотъ же участокъ свѣжій воздухъ; оба эти штрека отдѣляются другъ отъ друга лишь массивомъ закладки отъ 20 до 25 метровъ. Тамъ представлялось интереснымъ опредѣлить потерю воздуха черезъ закладку. На основаніи произведенныхъ измѣреній, показанныхъ на планѣ, отъ шахты, по которой притекаетъ свѣжій воздухъ и до шахты вентиляціонной, по которой удаляется испорченный воздухъ, минуя при этомъ очист-

Фиг. 16. Mines de Liévin, Siège N° 3. Veine du Souché Lc. à 600m. Echelle 1/4000.



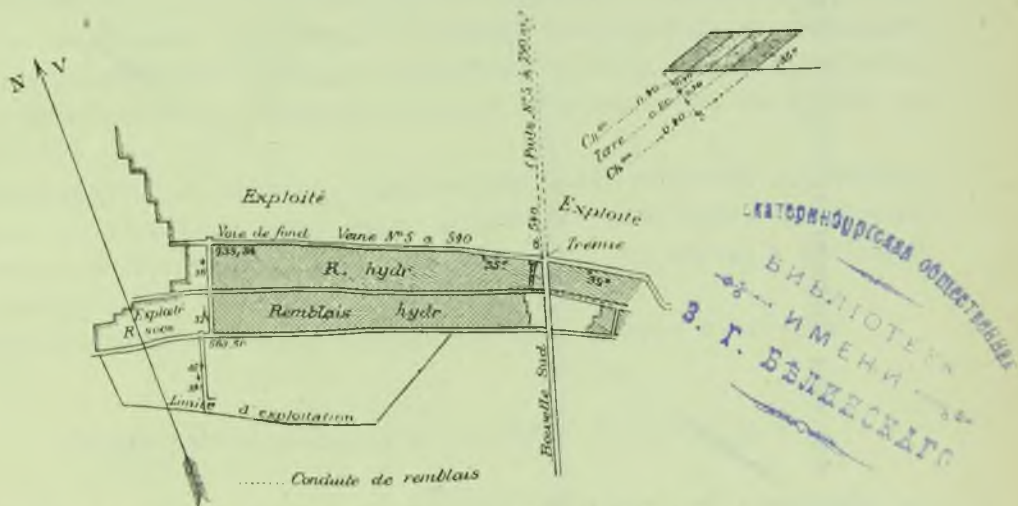
ные забои, воздуха проходило до 650 литровъ въ секунду. Изъ этого количества по меньшей мѣрѣ половина, т. е. 325 литровъ или 50⁰/₁₀₀, составляло потерю воздуха черезъ двери; остальное же количество утраты воздуха, а именно 234 литра, т. е. 36⁰/₁₀₀, приписывалось

фильтраціямъ черезъ закладку и трещины въ кровлѣ. Такимъ образомъ воздуха, циркулировавшаго въ самомъ участкѣ, было всего лишь 14⁰/₁₀ полного количества поступавшаго въ рудникъ свѣжаго воздуха, что составляло, примѣрно, 91 литръ въ секунду.

Осмотръ рудниковъ Escarpelle (копь № 5).

На копи № 5 производятъ гидравлическую закладку на четырехъ слѣдующихъ пластахъ, №№ 5, 7, 9, и 11. Планы участковъ, гдѣ примѣняется этотъ способъ работъ, приложены къ настоящему описанію.

Въ трехъ изъ этихъ участковъ (пласты №№ 7, 9 и 11) вагончики

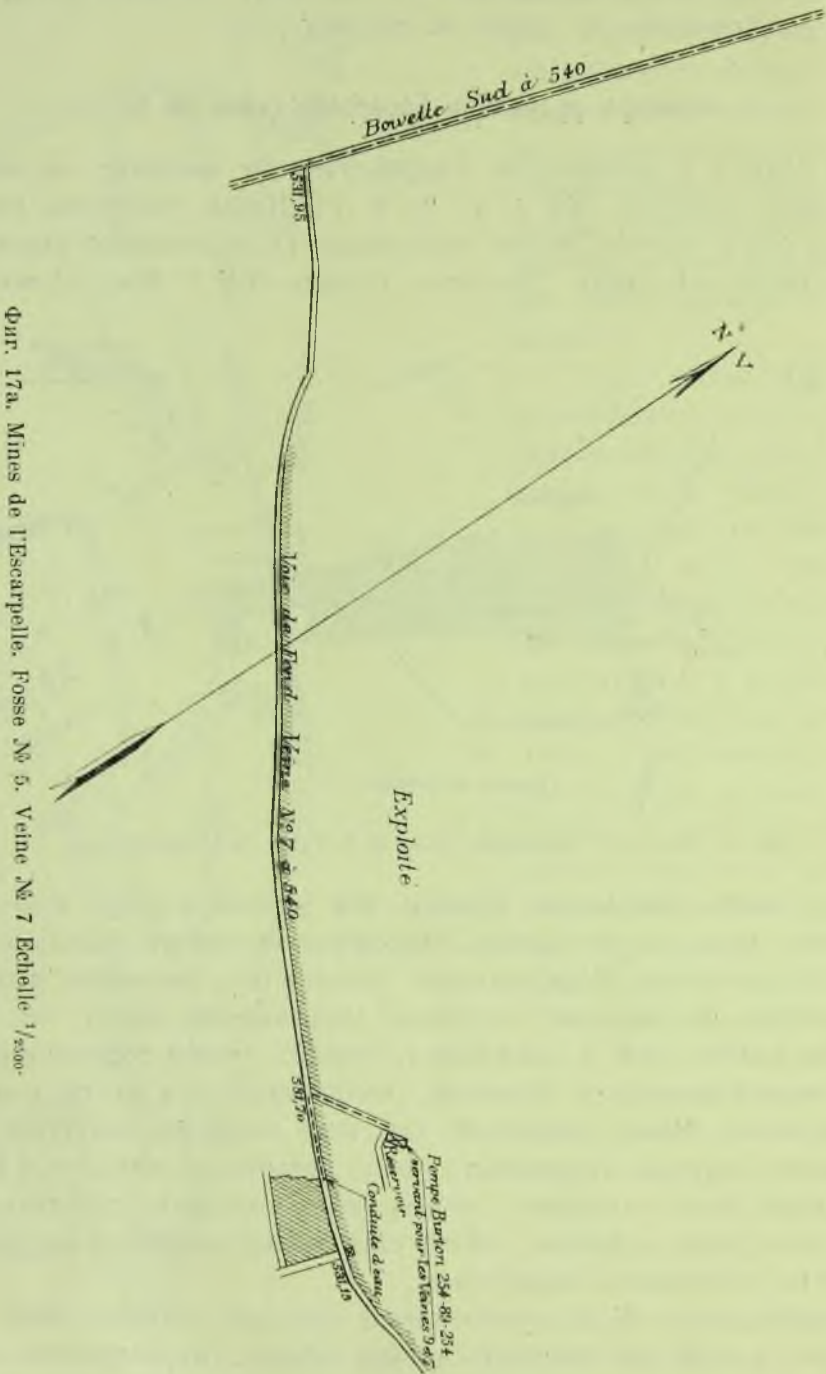


Фиг. 17. Mines de l'Escarpelle, Fosse № 5. Veine № 7 Echelle 1/4000

съ закладочнымъ матеріаломъ (сланцы отъ промывки угля—0,50) опрокидываются прямо вверху забоевъ, опорожняясь затѣмъ помощью струи воды подъ давленіемъ. Вода удаляетъ сланецъ изъ вагончика и образующаяся смѣсь съ большой скоростью устремляется внизъ, на почву очистныхъ работъ, гдѣ и осаждается тонкимъ, почти горизонтальнымъ слоемъ, перемѣшиваясь съ породами, полученными на мѣстѣ при проходкѣ штрековъ. Водой, потребной для этой операціи, пользуются изъ резервуаровъ, нарочно устроенныхъ внизу участковъ, которую и нагнетаютъ затѣмъ подъ давленіемъ посредствомъ насосовъ, дѣйствующихъ сжатымъ воздухомъ; помощью цѣлой сѣти трубопроводовъ вода распределяется по различнымъ выработкамъ.

Участокъ пласта № 9 представляется наиболѣе значительнымъ. Онъ включаетъ въ себѣ три очистныхъ выемки забоевъ, гидравлически закладываемыхъ. Забои эти имѣютъ до 40 метровъ заложения по возстанію (relevée) и въ каждомъ изъ нихъ задолжается отъ 6 до 7 человекъ рабочихъ, причемъ производительность ихъ составляетъ отъ 40 до 50 вагончиковъ въ смѣну (par jour).

Закладка производится на ширину четырехъ отръзковъ (havées), она слѣдуетъ за уступомъ фронта забоя въ восходящемъ направленіи.



Фиг. 17а. Mines de l'Escarpelle. Fosse No 5. Veine No 7 Echelle 1/2500.

Въ забой опоражнивается каждые два - три дня по 70 вагончиковъ закладочнаго матеріала въ одну операцію; вагончики поднимаются на горизонтъ верхняго откаточнаго штрека забоя посредствомъ ворота, при-

водимого въ дѣйствіе сжатымъ воздухомъ, помѣщаемого въ головной части наклоннаго бремсберга; поднятые вагончики располагаются про запасъ внѣ забоя; всѣ они опоражниваются послѣдовательно одинъ за другимъ, и откаточный путь освобождается отъ пустыхъ вагончиковъ, содержимое коихъ вываливается на одну сторону. Два откатчика (herschours) и одинъ поѣздной (ravanceur) хорошо обученные, наиболѣе привычные, успѣваютъ опоражнивать до 70 вагончиковъ въ часъ. Эта операція производится послѣ добычи угля (coupe à charbon).

Такимъ же образомъ поступаютъ и въ пластахъ 7 и 11.

Въ пластѣ № 5 единственно дѣйствующій забой закладывается гидравлической закладкой при посредствѣ короткаго трубопровода, идущаго отъ небольшой деревянной воронки, помѣщенной на горизонтѣ конно-откаточнаго пути (главнаго откаточнаго штрека). (См. Comptes rendus mensuels de la Société de l'Industrie minérale, réunion d'hiver du district du Nord de 1905).

Нижеслѣдующая замѣтка, составленная для комиссіи ко времени посѣщенія ею названной копи, даетъ нѣкоторыя свѣдѣнія о количествѣ закладочнаго матеріала, ежедневно укладываемого на мѣсто, о задолжаемомъ персоналѣ и о стоимости работъ.

Гидравлическая закладка введена здѣсь съ января 1905 года.

Гидравлическая закладка въ пластахъ 5, 7, 9 и 11.

Пропорція гидравлически вводимыхъ сланцевъ по отношенію къ обыкновенной закладкѣ.

(Результаты, полученные во второй половинѣ октября 1906 г.).

	Гидравлически вводимыхъ сланцевъ.	Обыкновенной закладки на мѣстѣ.	Итого.
Пласть № 11	126 куб. м.	80 куб. м.	206 куб. м.
Въ процентахъ	61,17%	38,83%	100%
id. № 9.	236 куб. м.	97 куб. м.	333 куб. м.
Въ процентахъ.	70,8%	29,2%	100%
id. № 7.	188 куб. м.	—	188 куб. м.
Въ процентахъ.	100%	—	100%
id. № 5.	94 куб. м.	143 куб. м. ¹⁾	237 куб. м.
Въ процентахъ.	39,66%	60,34%	100%

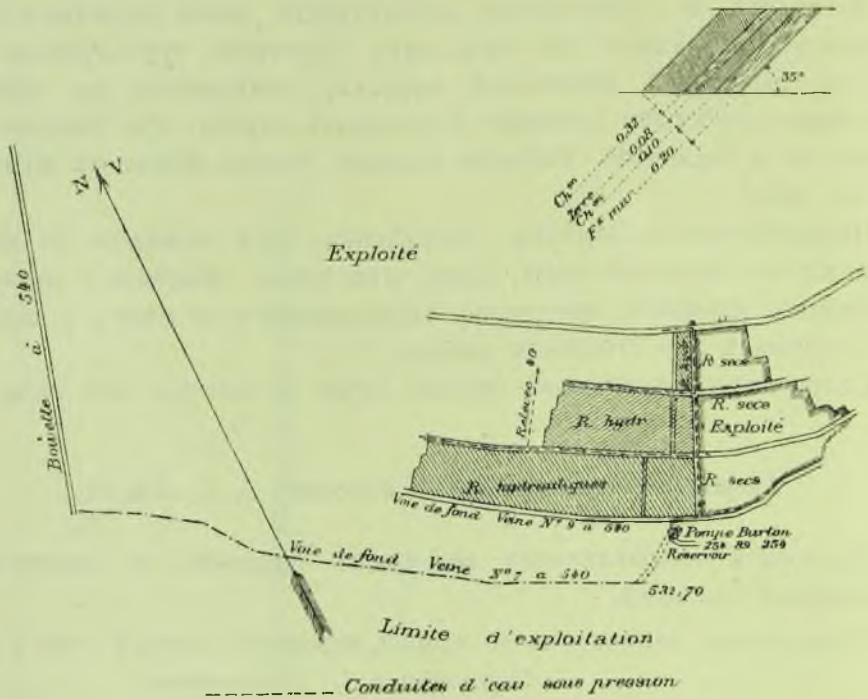
Задолжаемый персоналъ.—Въ четырехъ участкахъ гидравлическая закладка доставляется къ мѣсту работъ коногонами (conducteurs de

¹⁾ 143 куб. метра закладки на мѣстѣ происходятъ изъ 119 куб. м. сланцевъ, полученныхъ непосредственно изъ самаго пласта, и которые вслѣдствіе естественнаго увеличенія объема породы (foisonnement) даютъ $\frac{143}{119} = 1,2$.

chevaux) и откатчиками вагончиковъ въ утреннюю смѣну, коимъ дается дополнительный урокъ. Въ пластѣ № 9, сланцы, идущіе на закладку, поднимаются къ откаточнымъ путямъ забоевъ лишь послѣ полудня.

Двѣ артели закладчиковъ обслуживаютъ пласты 5, 11 и 9, 7. Для пласта № 9 требуется 8 человѣкъ (считая въ томъ числѣ и рабочихъ у подъемнаго ворота), для остальныхъ же 4.

Артели переходятъ съ одного участка на другой; если у нихъ остается свободное время, а это случается довольно часто, то въ такомъ



Фиг. 18. Mines de l'Escarpelle. Fosse № 5. Veine № 9. Echelle $\frac{1}{3000}$.

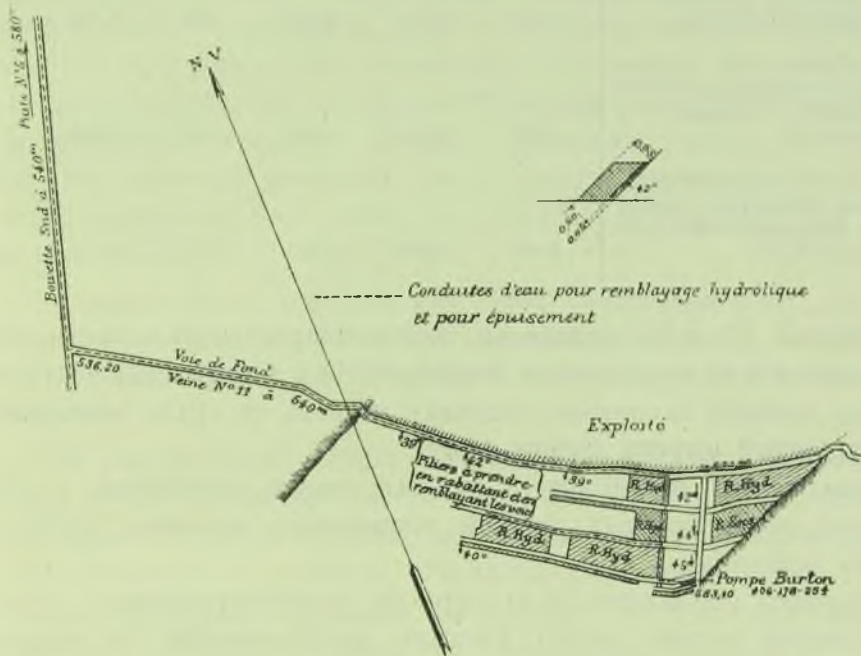
случаѣ ихъ задолжаютъ по ремонтнымъ работамъ. При нормальномъ составѣ артели во время операціи можно принять, что въ часъ опоражнивается до 70 вагончиковъ. Въ приѣмную воронку пласта № 5 не слѣдуетъ опоражнивать въ часъ болѣе 35 вагончиковъ, во избѣжаніе заваловъ въ трубахъ, по которымъ движется закладочный матеріалъ.

Стоимость работъ.—Стоимость работъ по зацѣльной платѣ при гидравлической закладкѣ въ томъ видѣ, какъ она практикуется, не увеличивается; укладка ея на мѣсто производится значительно быстрѣе, чѣмъ при обыкновенномъ ручномъ способѣ и самое содержаніе ея устройствъ обходится дешевле. Такъ, работа при гидравлической закладкѣ, исполненная рабочими, задолжаемыми на работахъ въ пластѣ (при ремонтѣ забоевъ и откаточныхъ путей) обходилась:

Въ пластѣ № 11: 19 фр. 35 сант. за 1.127 вагончиковъ, что составить 0,017 фр. съ вагончика; тогда какъ при обыкновенномъ способѣ работъ, т. е. при закладкѣ въ ручную въ томъ же пластѣ она обходилась отъ 0,15 до 0,18 фр. съ вагончика.

Въ пластѣ № 7 работа при гидравлической закладкѣ обходилась въ 0,10 фр. съ вагончика, тогда какъ при обыкновенной закладкѣ въ ручную работа стоила 0,20 фр. (пластъ имѣетъ очень слабую кровлю).

Въ мѣсторожденіяхъ каменнаго угля въ Сѣверномъ горномъ округѣ во Франціи, съ угломъ паденія пластовъ въ 35°, представляется возмож-



Фиг. 18. Mines de Escarpelle. Fosse № 5. Veine № 11. Echelle 1/4000.

нымъ давать забоямъ болѣе значительную длину, слѣдовательно, проводить въ общемъ менѣе подготовительныхъ работъ (откаточныхъ путей) на участкѣ, что, конечно, способствуетъ уменьшенію расходовъ по ремонту (содержанію) выработокъ и увеличенію производительности рабочаго въ пластѣ. Къ сожалѣнію, не имѣется данныхъ о капитальныхъ выработкахъ (откаточныхъ штрековъ съ конной тягой и бремсберговъ) за неимѣніемъ участковъ, гдѣ бы сполна производилась гидравлическая закладка. Тѣмъ не менѣе можно указать на одинъ откаточный штрекъ, именно № 5, съ конной тягой, который, послѣ выемки угля на очистку двумя забоями внизъ по паденію пласта, остался неповрежденнымъ.

Вотъ стоимость работъ въ пластахъ № 9 и 11 (задѣльная плата въ подземныхъ работахъ съ одного поднятаго на поверхность вагончика, не считая преміи въ 20%. Простыя сравнительныя цифры).

	Добыча угля.	Проведеніе штрековъ (откаточ- ные пути).	Содержа- ніе вырабо- токъ ¹⁾ .	Доставка.	Закладка.	Итого.
	Фр.	Фр.	Фр.	Фр.	Фр.	Фр.
Пласть № 9, при обыкновенномъ ручномъ способѣ закладки въ 1904 г. (1)	0,663	0,410	0,257	0,188	0,014	1,532
Id. Половина участка съ гидравлической закладкой, а половина съ обыкновенной (2). . .	0,737	0,227	0,196	0,295	0,244	1,609
Пласть № 11, при обыкновенномъ ручномъ способѣ закладки въ 1904 г. (3).	0,422	0,344	0,284	0,455	0,209	1,714
Id. 2 подготовительныя выработки, 1 забой съ гидравлической закладкой (4)	0,606	0,398	0,269	0,352	0,072	1,697

Участки (1) и (2) одинаковы по своей производительности. Расходъ по содержанію въ исправности выработокъ въ участкѣ (2) почти исключительно падаетъ на правую половину участка съ сухой закладкой и на вентиляціонный штрекъ (retour d'air).

Участокъ (3) находился въ періодѣ полной разработки, съ полной закладкой, матеріалъ для которой доставлялся машиной, дѣйствующей сжатымъ воздухомъ.

Участокъ (4) находился въ періодѣ подготовительныхъ работъ—en trassage (одинъ только забой). Расходъ по содержанію въ исправности выработокъ этаго участка относится къ откаточному штреку конной тягой прежней разработки, а также къ воздушному штреку, длиною около 1.100 метровъ.

Пласть угля болѣе твердый въ участкахъ (2) и (4), чѣмъ въ (1) и (3).

Осмотръ рудниковъ Вгуау (гидравлическая закладка).

Благодаря установкѣ въ широкихъ размѣрахъ устройствъ служащихъ для гидравлической закладки на рудникахъ Вгуау, явилась возможность доставлять ежечасно въ подземныя работы до 150 куб. метровъ закладочнаго матеріала.

Всѣ детали устройствъ для гидравлической закладки были изучены здѣсь съ большою тщательностью, дозволившей вести закладку совер-

¹⁾ Поддержаніе выработокъ въ исправности—entretien.

шенно правильно, въ нормальныхъ условіяхъ, исключавшихъ всякую возможность какихъ-либо задержекъ.

Употребляемый здѣсь закладочный матеріалъ представляетъ собою въ различныхъ пропорціяхъ смѣсь изъ промытыхъ сланцевъ копи Bruay, и въ особенности рудниковъ Noeux, и изъ золы отъ паровыхъ котловъ, въ кускахъ величиною, до 40 мм. Матеріалъ этотъ доставляется непосредственно съ поверхности.

Для гидравлической закладки на поверхности имѣются слѣдующія устройства:

Для питанія рудника закладочнымъ матеріаломъ.—1. Горизонтальный передвижникъ—*transporteur*, приборъ для передвиженія закладочнаго матеріала, системы Robins, въ количествѣ до 100 куб. метровъ въ часъ (длиною въ 36 метровъ), помѣщенный параллельно желѣзнодорожному пути, по которому подвозятся вагоны со сланцемъ. Рабочіе выгружаютъ лопатами закладочный матеріалъ на помянутый приборъ—*transporteur*. Означенный механизмъ приводится въ дѣйствіе электромоторомъ въ 8 лошадиныхъ силъ.

2. Спускная шахта (запасная яма—*fosse d'emmagasinement*), въ которую падаютъ сланцы, доставляемые передвижителемъ и въ которую, кромѣ того, опоражниваютъ вагончики съ золою, получаемую отъ паровыхъ котловъ.

3. Двѣ параллельныя норы, подающія закладочный матеріалъ въ количествѣ отъ 60 до 70 куб. метровъ въ часъ, поднимаютъ этотъ матеріалъ на горизонтъ выше воронки для смѣси. Эти два аппарата равнымъ образомъ приводятся въ дѣйствіе отъ электродвигателя.

Воронка для смѣси.—*Entonnoir de mélange*. Воронка эта цилиндрическо-конической формы, сдѣлана изъ котельнаго желѣза и покрыта сверху рѣшеткой съ квадратными отверстіями въ 65 мм. Вода для передвиженія закладочнаго матеріала (*l'eau de transport*) подводится къ воронкѣ посредствомъ кольцеобразной трубки (*clarinette circulaire*), орошающей всю поверхность ея. Верхняя рѣшетка располагается на горизонтѣ почвы отвала пустой породы, служащей для закладки. Дно воронки сообщается съ головной частью трубопровода, по которому передвигается закладочный матеріалъ; трубопроводъ этотъ, въ свою очередь, соединяется съ шахтою 3 bis при посредствѣ небольшого штрека съ уклономъ въ 30°.

Трубы— tuyaux. Трубы желѣзныя въ 180 мм. внутренняго діаметра при толщинѣ стѣнокъ въ 7 мм.; онѣ соединены между собой подвижными флянцами, обоями съ прокладкой изъ каучука.

Колѣна трубъ для перемѣны направленія и тройники отвѣтвленій сдѣланы изъ чугуна, при толщинѣ стѣнокъ въ 20 мм.

Имѣется пять комплектовъ трубныхъ колѣнъ (*séries de coudes*).

При радиусѣ въ	90°	длина колѣнъ въ	0,90 метра.
„ „ „	120°	„ „ „	1,500 „
„ „ „	135°	„ „ „	2,400 „
„ „ „	157°30'	} „ „ „	2,500 „
„ „ „	168°45'		

Соединеніе вертикальныхъ трубъ, находящихся въ шахтѣ съ горизонтальной колонною ихъ, проходящей въ подземныхъ работахъ, производится при посредствѣ двухъ колѣнъ, изогнутыхъ подъ угломъ 135°, стѣнки коихъ утолщены до 25 мм.

Для незначительныхъ измѣненій въ направленіи трубъ употребляются шайбы (*rondelles en biseau*) (бляшки, флясты), скошенныя подъ различнымъ углами (въ 1°, 2°, 4°, 6° и 8°).

Въ шахтѣ и штрекахъ трубопроводы черезъ каждые 20 метровъ снабжены наблюдательными окнами, задѣланными обыкновенно вплотную и допускающими удобный и свободный осмотръ трубопровода въ случаѣ завала и необходимости очистки его.

Эксплуатация.—Устройства гидравлической закладки обслуживали въ то время:

1. Пять забоевъ въ девятомъ пластвѣ *Levant*, разрабатываемыхъ внизъ по паденію пласта, на горизонтѣ 289 метровъ по одинъ забой вверхъ по паденію пласта (съ нарощеніемъ трубъ на вертикальную высоту отъ 6 до 7 метровъ).

Эти очистныя работы находятся въ разстояніи отъ шахты № 3 bis на 600 до 900 метровъ.

2. Участокъ копи № 1 въ разстояніи отъ шахты № 3 bis на 2.400 метровъ.

Девятый пласть, при средней мощности въ 1,80 метра, падаетъ подъ угломъ 8—10°. Участки, эксплуатируемые при посредствѣ гидравлической закладки, вынимаются на очистку сплошной выемкой по простиранию широкими забоями въ 50 метровъ заложения (*par grandes tailles chassantes de 50 mètres de relevée*); во избѣжаніе переброски угля лопатой на столь значительное разстояніе, въ очистномъ забойѣ устраиваютъ качающіеся скаты изъ котельнаго желѣза, подвѣшивая ихъ на цѣпяхъ къ рудничной крѣпи. Движеніе, даваемое этимъ скатамъ отъ руки, позволяетъ очень быструю нагрузку вагончиковъ, поставленныхъ подъ нижній край скатовъ, выходящій на откаточный путь.

Ежедневная производительность участка девятого пласта составляетъ 170 тоннъ. Одинъ забой даетъ 40 тоннъ угля въ день.

Закладка производится въ возрастающемъ направленіи, шириною въ 4 метра; она отдѣляется отъ стѣны забоя, въ разстояніи одного метра, перемычкой изъ укупорочнаго холста (парусомъ), укрѣпленной нѣсколькими деревянными планками и тонкой желѣзной проволокой. По окончаніи закладки, перемычка не убирается, такъ какъ опытомъ дознано,

что уборка ея обходится дороже матеріала, получаемого отъ нея. Равнымъ образомъ при этомъ не вынимается и крѣпль.

Закладочный матеріаль вводится, начиная отъ главнаго трубопровода, установленнаго на верхнемъ штрекѣ, посредствомъ спеціального провода, составленнаго изъ трубъ въ 100 мм. діаметромъ, соединенныхъ между собой въ закрой, или въ фальць (предполагается снабдить ихъ соединеніями (joints en baïonnette). Длина отдѣльныхъ звеньевъ этихъ трубъ лишь въ 2 метра; ихъ убираютъ по мѣрѣ подвиганія закладки вверхъ. Послѣднее звено трубы располагается по возможности ближе къ пункту осажденія закладки (point de dépôt). Закладочный матеріаль вводится въ очистныя работы съ такою силою, что отлагается онъ послойно съ паденіемъ обратнымъ паденію пласта, что и обезпечиваетъ полную закладку. Вода свободно стекаетъ черезъ перемычку; быстрому удаленію ея способствуютъ постоянно производимыя колебанія холста перемычки, препятствующія шламму закупоривать петли ткани ея. Воды стекаютъ по штрекамъ до наклонныхъ бремсберговъ, гдѣ ихъ улавливаютъ въ небольшіе каменные бассейны, направляя въ трубы въ 180 мм. діаметромъ, кои отводятъ ихъ въ старыя нижнія работы. Въ этихъ старыхъ выработкахъ изъ водъ осаждаются шламы и онѣ выходятъ оттуда уже вполне освѣтленными.

Приступаютъ къ закладкѣ откаточныхъ путей (штрековъ) лишь только достигнуть очистными работами, для которыхъ онѣ предназначены, намѣченнаго предѣла. Операція эта совершается весьма просто, въ обратномъ направленіи, заставляя закладочный матеріаль опоражняться позади перемычки.

Задолжаемый при этомъ персоналъ въ очистной выемкѣ (chantier) состоитъ изъ семи человекъ, занимающихся уборкою трубъ, а также наблюдающихъ и за перемычками.

Операція по закладкѣ производится въ утреннюю смѣну, при чемъ рабочіе закладываемой очистной выемки временно перемѣщаются на другія работы. Впрочемъ при обширныхъ устройствахъ для гидравлической закладки, подающихъ значительное количество закладочнаго матеріала въ единицу времени, нѣтъ надобности въ ежедневномъ закладываніи выработокъ.

Члены комиссіи имѣли возможность осматривать гидравлическую закладку, исполненную за два года передъ тѣмъ; она была плотна и тверда и окружающія породы не обнаруживали никакого давленія; даже не было замѣтно, чтобы стойки (bois de soutènement) вдавливались въ переклады (chapeaux).

Практическія наблюденія по операціи гидравлической закладки.—Указавъ на ту тщательность, съ которою была произведена какъ установка всѣхъ устройствъ для гидравлической закладки въ Bruay, такъ и приведеніе ихъ въ дѣйствіе, представляется не безъинтереснымъ привести

здѣсь еще нѣкоторыя практическія наблюденія по гидравлической закладкѣ.

Рудники Bruau достигли большой правильности въ ходѣ самой операціи, у нихъ никогда не случалось заваловъ, благодаря соблюденію нижеслѣдующихъ правилъ:

1. Изобильная смывка водою всѣхъ устройствъ, служащихъ для гидравлической закладки до и послѣ каждой операціи (въ теченіе 20—25 минутъ).

2. Абсолютная регулярность въ расходованіи какъ воды, такъ и закладочнаго матеріала. Регулярность эта достигается автоматически для закладочнаго матеріала путемъ питанія посредствомъ норій, а для воды—посредствомъ щитового затвора съ отверстіемъ, подраздѣленнымъ на градусы; (*vanne à ouverture graduée*).

3. Уменьшеніе діаметра трубопровода къ нижнему концу его: такъ, на длину 80 метровъ на горизонтѣ 400 метровъ на отвѣтвленіи для копи №1, трубамъ данъ діаметръ лишь въ 100 мм. Такое уменьшенное сѣченіе трубъ, равнымъ образомъ примѣненное къ копи №1 рудниковъ Lens, имѣетъ огромное значеніе, представляетъ чрезвычайную важность: на основаніи произведенныхъ весьма сходныхъ по результатамъ своимъ опытовъ на двухъ рудникахъ, уменьшеніе сѣченія трубъ къ концу трубопровода имѣло прямымъ послѣдствіемъ своимъ чрезвычайно рѣдкіе случаи заваловъ (по крайней мѣрѣ тѣхъ, кои происходятъ отъ внезапной и несвоевременной подачи закладочнаго матеріала) и оно, кромѣ того, дозволило уменьшить количество подаваемой воды.

Дробильное отдѣленіе.—Компанія рудниковъ Bruau устроила особое дробильное отдѣленіе для измельченія породъ, подаваемыхъ изъ шахты, а также шлаковъ отъ паровыхъ котловъ и пустой породы изъ отваловъ. Отдѣленіе это въ состояніи измельчать въ часъ около 30 куб. метровъ названныхъ матеріаловъ до величины 0—40 мм.

Отдѣленіе это включаетъ въ себѣ:

1. Вращающійся опрокидыватель (*culbuteur rotatif*) на одинъ вагончикъ, опоражнивающій вагончики съ породой на подвижной, ударный, плоскій грохотъ изъ продыравленнаго котельнаго желѣза (*table à secousses à tôle perforée*) съ отверстіями въ 40 мм.

Мелочь, провалившаяся черезъ отверстія этого грохота, поступаетъ въ воронку (*trémie*).

2. Двѣ дробилки системы Dalbouze и Brachet, съ часовой производительностью въ 15 куб. метровъ, перерабатываютъ породу, не прошедшую черезъ отверстія помянутаго грохота, и полученная при этомъ мелочь поступаетъ въ предъидущую воронку.

Измельченные такимъ образомъ продукты нагружаются затѣмъ въ вагончики, находящіеся подъ воронкой и откатываются къ ларю норіи, питающихъ гидравлическую закладку необходимымъ матеріаломъ.

Механизмы дробильнаго отдѣленія приводятся въ дѣйствіе электромоторомъ постоянного тока въ 18 лошадиныхъ силъ.

Стоимость работъ. Стоимость устройствъ.

Для примѣра взять октябрь мѣсяць 1906 года:

Съ поверхности доставлено закладочнаго матеріала 1.631 куб. метръ. Имъ заполнено въ подземныхъ работахъ пустого пространства 1.260 куб. метровъ¹⁾. Соотвѣтствующей вмѣстимости закладочнаго матеріала число тоннъ равно 1.764. Расходъ воды равенъ 1.962 куб. метрамъ, считая въ томъ числѣ расходъ ея на смывку устройствъ для гидравлической закладки, что составляетъ въ среднемъ 1,200 куб. метра воды на 1 куб. метръ доставленнаго закладочнаго матеріала.

Задѣльная плата:

		Что составляетъ на 1 тонну угля.
Поверхностная	216 фр.	0,122 фр.
Подземная	284,40 „	0,161 „
Итого	500,40 фр.	0,283 фр.

Расходъ матеріаловъ:

Матеріаль на перемычку	247,33 фр.	0,140 фр.
Доставка матеріала (en stock)	64,75 „	0,036 „
Разные расходы	16,20 „	0,009 „
	328,28 фр.	0,185 фр.
Всего		0,468 фр.

Средняя стоимость закладки на тонну угля за операцію 1905—1906 гг. составила 0,688 франка. Часть употребленныхъ матеріаловъ (сланцы Nоеux) обошлись въ 0,60 фр. на 1 тонну (доставка ихъ отъ Nоеux до Bruay).

Стоимость установки для гидравлической закладки.

1. Первоначальная установка устройствъ (безъ норій)

Бакъ-резервуаръ (citerne réservoir) емкостью въ 600 куб. метр., шахта отъ воронки для смѣси, штрекъ отъ этой шахты до шахты 3 bis, зданіе и ростверкъ подъ насосы	17.883 фр.
Откаточный путь для вагоновъ съ закладочнымъ матеріаломъ	5.645 „

¹⁾ Пространство, заполненное гидравлическимъ закладочнымъ матеріаломъ, составляетъ 77% объема его. Недостающіе 23% происходятъ:

1. Отъ значительнаго сжиманія (18—20%), коему подвергаются подъ влияніемъ воды тонко измельченныя частицы породы.

2. Отъ шламмовъ, уносимыхъ водою изъ очистныхъ работъ.

Переноска малыхъ откаточныхъ путей съ одного мѣста на другое. Установка новыхъ.	2.979 фр.
Вагончики для закладочнаго матеріала	7.700 „
Воронка, опрокидыватель, мостовая настилка (platelage)	4.563 „
Нагнетательный насосъ и его трубы	11.954 „
Насосъ Burton'a съ трубами для отлива воды изъ подземныхъ работъ	4.397 „
Стальные трубы для всего трубопровода въ 180 мм. діаметромъ и въ 7 мм. толщиной, чугунныя колѣна, коробки для расширенія и ихъ опоры.	89.600 „
Телефонъ съ поверхности до очистныхъ работъ	1.574 „
	<hr/>
	146.295 фр.
2. Установка транспортѣра и двухъ норій:	
Транспортѣръ Robins въ 36 метровъ длиною	10.360 фр.
2 норіи, съ производительностью отъ 55 до 70 куб. метровъ каждая въ 1 часъ.	8.300 „
3 электро-мотора	9.600 „
Фундаменты (основанія), канализація, послѣдующія измѣненія, произведенныя въ воронкѣ	4.200 „
	<hr/>
	32.460 фр.
3. Раздѣленіе по крупности и измельченіе породы, поднятой изъ шахты въ количествѣ 30 куб. метровъ въ 1 часъ:	
2 дробилки Dalbouze.	7.000 фр.
Зданія, грохота (sieves) и передача движенія.	14.500 „
Электромоторъ въ 18 лошадиныхъ силъ.	2.600 „
Плиты изъ котельнаго желѣза, откаточные пути, основанія, канализація и разные расходы	4.100 „
	<hr/>
	28.100 фр.
	<hr/>
Всего	206.855 фр.

Осмотръ рудниковъ Lens.

(Гидравлическая закладка на копи № 1).

Установка гидравлической закладки, устроенной Обществомъ рудниковъ Lens на копи № 1, въ работахъ пласта Omérine, было подробно описано г. Лафитомъ, въ изданіяхъ конгресса, бывшаго въ Ліежѣ въ 1905 году.

Успѣхъ, достигнутый гидравлической закладкой при первомъ же опытѣ (подземныя устройства для нея на этомъ рудникѣ могутъ по справедливости считаться образцовыми), побудилъ Общество распространить

примѣненіе этого способа на три пласта, Emilie, Omèrine и Marie расположенные въ разстояніи 1800 метровъ отъ шахты № 1.

Разработанный съ этою цѣлью проектъ почти полностью приведенъ въ исполненіе. Онъ включаетъ въ себѣ слѣдующія устройства:

Одну цистерну - резервуаръ, емкостью въ 510 куб. метровъ, принимающую воду, откачиваемую изъ рудника насосомъ.

Одну шахту—складъ (fosse d'emmagasinement) для храненія закладочнаго матеріала, опораживаемаго въ нее изъ вагоновъ (въ пропорціи $\frac{4}{10}$ сланцевъ и $\frac{10}{25}$ отъ промывки угля съ шахты № 1) помощью двухъ гидравлическихъ опрокидывателей, расположенныхъ съ каждой стороны шахты.

Двѣ норіи, способныя каждая подавать въ одинъ часъ закладочнаго матеріала отъ 80 до 90 куб. метровъ.

Засыпное устройство, состоящее изъ спусковой доски (glissière), наклоненной подъ угломъ 39° , при посредствѣ которой вываливается матеріалъ въ воронку (entonnoir), подобную той, которая въ настоящее время дѣйствуетъ въ пластѣ Omèrine, и питаемую водою изъ трубопроводовъ, совершенно одинаковыхъ по устройству съ тѣми, кои имѣлись при опытной установкѣ.

Внутренній діаметръ трубъ, подобно предъидущему, равенъ 160 миллиметрамъ. Способъ предполагаемой разработки—это Stossbau, т. е. широкими забоями (grandes tailles), отъ 50 до 60 метровъ; закладываемый этажъ (la relevée d'étage) предполагается подраздѣлить на два подъ-этажа причѣмъ въ каждомъ изъ нихъ будетъ въ дѣйствиіи по одному забою на каждый наклонный бремсбергъ, а стало быть въ каждомъ участкѣ для выемки угля будетъ по два забоя, съ общей шириною отъ 100 до 120 метровъ.

Добыча угля будетъ производиться лишь утромъ, а закладка послѣ полудня; какъ только закончится операція по выемкѣ угля и сдѣлаются свободными откаточные и сортировочные пути, то ими тотчасъ же начинаютъ пользоваться, какъ путями для доставки, опораживанія и обратнаго возвращенія пустыхъ вагоновъ, служившихъ для перевозки закладочнаго матеріала. Приведенныя данныя указываютъ на обширность сооруженій при самой сборкѣ ихъ и несомнѣнно, что результаты, достигнутые этими устройствами, будутъ весьма интересны.

Посѣщеніе Вестфалии.

Шахта Katharina (рудникъ Herkules. близъ Эссена).

Гидравлическая закладка посредствомъ шлага отъ доменныхъ печей или поверхностной глины.

Шахта Katharina разрабатываетъ девять пластовъ тошаго угля, отъ 0,35 до 1,40 метра, довольно нарушенныхъ (складчатость южной части бассейна Ruhr'a). Уголь паденія к. у. пластовъ мѣняется въ предѣлахъ

отъ 45 до 60°; породы, окружающія угольные пласты и содержащія много песчаника, чрезвычайно прочны.

Ежедневная производительность шахты въ 1,400 тоннъ, изъ коихъ около 400 тоннъ добываются изъ участковъ съ гидравлической закладкой. Цѣль введенія здѣсь гидравлической закладки заключалась въ возможности добычи предохранительныхъ цѣликовъ, оставленныхъ подъ желѣзнодорожнымъ полотномъ одного металлургическаго завода и подъ двумя большими водоемами. Сверхъ того, предполагалось при этомъ вынуть на очистку уголь предохранительнаго цѣлика въ 20 метровъ, оставляемаго обыкновенно подъ пльвунами (morts-terrains), согласно обще-полицейской инструкціи (ст. 14 горно-полицейской инструкціи отъ 28 Марта 1902 года).

Здѣсь примѣняются три рода закладки:

1. Закладка исключительно только гранулированнымъ пескомъ отъ доменныхъ печей;

2. Закладка смѣсью гранулированнаго шлака отъ доменныхъ печей и пустой породы, поднятой изъ шахты на поверхность;

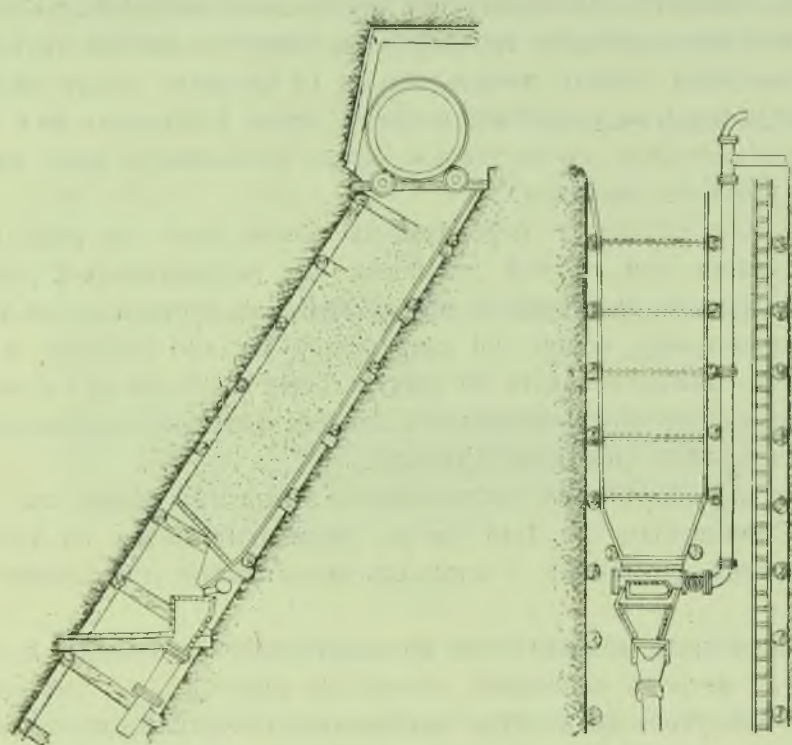
3. Закладка поверхностной глиною (загрязненіе сухой закладки).

Закладка чистымъ шлакомъ. — Шлакъ доставляется къ руднику въ желѣзнодорожныхъ вагонахъ, и 1 кубич. метръ его обходится на мѣстѣ доставки на рудной площади (carreau) въ 1,50 марки.

Вагоны опоражниваются посредствомъ опрокидывателя, приводимаго въ дѣйствіе электричествомъ, въ люкъ элеватора, поднимающаго шлакъ на горизонтъ устья шахты (moulinage). Отсюда шлакъ поднимается горизонтальнымъ транспортѣромъ, доставляющимъ его къ устью воронки, помѣщенной въ головной части трубопровода (колонны трубъ) въ 220 миллиметровъ діаметромъ, опускающагося въ шахту. Такимъ образомъ шлакъ на-сухо спускается до воздушнаго штрека, по которому удаляется испорченный рудничный воздухъ (этажъ на горизонтѣ 65 метровъ). Не имѣлось въ виду спускать при этомъ закладочный матеріалъ въ смѣси съ водою, изъ боязни, что не будутъ располагать достаточной вертикальной высотой — напоромъ для того, чтобы явилась возможность доставлять закладочный матеріалъ непосредственно къ очистнымъ работамъ. На горизонтѣ 65 метровъ устроенъ приѣмникъ—складъ для закладочнаго матеріала (accumulateur de remblai), въ который опоражниваются вагончики, подвозимые лошадьми къ воронкамъ для смѣси (trémis de mélange). Комиссія осматривала одно такое устройство, обслуживающее участокъ пласта Finegrau (въ 0,80 метра толщиной). Устройство это состоитъ изъ приѣмника аккумулятора, емкостью въ 24 куб. метра, помѣщеннаго въ возрастающемъ штрекѣ, головная часть котораго выходитъ на горизонтъ 65 метровъ. Аккумуляторъ, съ находящимся поверхъ его опрокидывателемъ, сдѣланъ изъ досокъ, обшитыхъ внутри листовымъ желѣзомъ. Въ нижней своей части аккумуляторъ прикрытъ регистромъ (заслонкой), приводимой въ движеніе винтовымъ регуляторомъ (volant à vis); закладочный матеріалъ

падаетъ въ воронку, въ которую открывается устье водопроводной трубы, діаметромъ въ 80 миллиметровъ, обеспечивающей ее достаточнымъ питаніемъ водою. Крупные куски, которые могли-бы случайно попадать въ массѣ шлака, задерживаются рѣшеткой съ квадратными отверстиями въ 60 мм. на сторону. (Фиг. 19).

Закладочный матеріалъ циркулируетъ по желѣзнымъ трубамъ, діаметромъ въ 125 мм. При максимумѣ вертикальнаго паденія въ 100 метровъ и при среднемъ прохожденіи закладочнаго матеріала по горизон-



Фиг. 19.

тальному пути на длину въ 400 метровъ, расходъ воды составляетъ около 2 куб. метровъ на 1 метръ закладочнаго матеріала.

Коммиссія не осматривала очистныхъ работъ, заложенныхъ мокрой закладкой.

Загрязненіе глиною сухой закладки.—Высокая цѣна шлака отъ доменныхъ печей и значительное истираніе трубъ, причиняемое матеріаломъ, привели къ попыткамъ произвести опыты заполненія пустыхъ пространствъ въ сухой закладкѣ жидкой глиной, впрыскиваемой подъ давленіемъ до отказа.

Участокъ, въ которомъ примѣняется этотъ способъ, находится въ разстояніи около 1500 метровъ отъ подъемной шахты; для обслуживания этаго участка была заложена новая шахта (№ IV, въ 60 метровъ глубиною) съ единственной цѣлью доставки къ нему глины, причемъ для передвиженія этаго матеріала она была снабжена небольшимъ электрическимъ

воротомъ. Потребная для закладки глина добывается изъ близъ лежащаго къ шахтѣ открытаго разноса; глина изъ вагонетокъ вываливается съ помощью опрокидывателей въ горизонтальный желобъ-корыто съ вращающимся въ немъ валомъ, снабженнымъ 4—6 пожарами, расположенными по спиральной линіи и предназначенными, какъ для разрѣзыванія самыхъ крупныхъ комьевъ глины, такъ и для передвиженія этаго закладочнаго матеріала до воронки, помѣщенной у головной части спускной трубы.

Устройство это орошается водяной струей, падающей въ видѣ дождя, не особенно обильнаго. Для облегченія передвиженія матеріала добавляется еще вода изъ вертикальнаго трубопровода, открывающагося въ воронку.

Для закладки глины добывается въ 10 часовую смѣну около 200 тоннъ; расходъ воды, составлявшій вначалѣ около 3 объемовъ на 1 объемъ закладочнаго матеріала, въ настоящее время составляетъ всего лишь $\frac{1}{2}$ объема на 1 объемъ закладки.

Трубы для спуска и передвиженія глины того же типа, какъ и описанныя выше при другой установкѣ для гидравлической закладки. Трубы эти проложены сперва по шахтѣ № IV, въ вертикальномъ направленіи, на 60 метровъ, затѣмъ по квершлагу на 100 метровъ и далѣе спускаются до нижняго пласта по шахтѣ (bure) глубиною въ 140 метровъ; на пути своемъ онѣ обслуживаютъ все пласты, помощью тройниковъ (tés) и вставныхъ колѣнъ (tubulures d'attente).

Коммиссія осматривала вспрыскиваніе жидкой глины въ пластѣ (Mausegatt) мощностью въ 1,40 метра, разрабатываемомъ по нѣскольکو иному спеціальному способу, о которомъ даетъ понятіе прилагаемая ниже фигура 20.

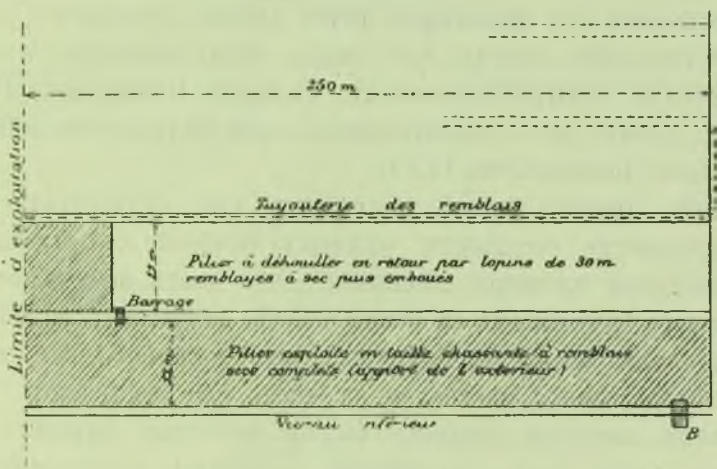
Выемочное поле подраздѣлено по простиранію на столбы: 1, 2, 3, 4 и т. д. по 17 метровъ наклонной высоты (de relevée).

Въ столбѣ уголь на очистку вынимается тотчасъ же въ направленіи простиранія пласта и закладывается въ ручную [пустую породу, получаемую изъ подготовительныхъ работъ. Когда забой по простиранію (1) достигнетъ предѣла эксплуатаціи, т. е. границы выемочнаго поля, то тогда приступаютъ къ выемкѣ угля на очистку изъ столба 2, который въ верхней своей части ограничивается штрекомъ, проведеннымъ въ цѣликѣ. Столбъ (2) вынимаютъ на очистку въ обратномъ направленіи отдѣльными отрѣзками — частями по 30 метровъ (par lopins de 30 m), закладывая его въ ручную (въ томъ числѣ и нижній штрекъ). На этомъ разстояніи устраиваютъ перемышку и приступаютъ къ загрязненію жидкою глиною сухой закладки (embouage).

Глина вытекаетъ изъ трубъ въ видѣ тѣстообразной массы, въ смѣси съ незначительнымъ количествомъ воды, вслѣдствіе чего изъ нея нерѣдко выдѣляются большіе комья глины. Скорость истеченія помянутой массы при выходѣ ея изъ трубъ въ общемъ довольно слабая; чувствуется очень сильное сопротивленіе движенію. Время отъ времени комья глины сильнѣе

разжижаются. Вся масса, однакоже, очень хорошо проникаетъ черезъ отверстие, оставляемое въ головной части закладки забоя и тамъ исчезаетъ. Когда угольный столбъ (2) взятъ на очистку, то приступаютъ къ очистной добычѣ 3 и 4 столбовъ, поступая съ ними точно также, какъ съ 1 и 2 столбами.

Къ сожалѣнію, не представлялось возможнымъ получить какія-либо свѣдѣнія о количествѣ пустотъ среди закладки, заполненныхъ при этомъ способѣ работъ, равно какъ и о результатахъ, которые онъ даетъ съ точки зрѣнія поддержанія кровли. Устройство это функционировало всего лишь 15 дней со времени посѣщенія Комиссіи, и только 8 дней какъ стали



Фиг. 20.

загрязнять первый отрѣзокъ (rapneau) въ 30 метровъ, взятый отъ границъ эксплуатаціи.

Во всякомъ случаѣ трудно повѣрить, чтобы промежутки въ закладкѣ 1-го столба были вполне заполнены жидкой глиной. Не представляется ли также осложненіемъ устройство въ нижнемъ штрекѣ столба-цѣлика весьма тщательно исполненныхъ перемычекъ *B*? Можетъ-быть, было бы надежнѣе закладывать заразъ пустой породой пространство лишь въ нѣсколько метровъ ухода, такъ какъ въ теченіе того времени, какъ производится выемка угля на очистку на пространствѣ помянутыхъ 30 метровъ, кровля пласта весьма легко можетъ начать осѣдать, а сухая закладка сжиматься.

Несмотря на свои недостатки, опытъ, произведенный на шахтѣ Katharina, представляется, однакоже, весьма интереснымъ, такъ какъ онъ указываетъ на возможность передвиженія чистой глины по трубамъ на довольно значительное протяженіе и притомъ по извѣстному пути.

Стоимость этой работы намъ была сообщена лишь въ общихъ цифрахъ; такъ, на тонну угля для глины расходъ этотъ составлялъ 1 марку, а для шлака отъ доменныхъ печей—2 марки, причемъ такая значительная разница объясняется различною стоимостью первоначальныхъ матеріаловъ.

Копь Westende (близъ Ruhrort).

Рудникъ Westende, зависящій отъ Metallургическаго Общества „Phönix“ ввелъ на своихъ работахъ гидравлическую закладку съ 1904 года.

Устройство, сдѣланное для этого въ подземныхъ работахъ, было описано въ журналѣ „Glückauf“ отъ 15 октября 1904 г. въ статьѣ берг-ассессора Sternberg'a.

Достигнутые имъ удовлетворительные результаты побудили упомянутое Общество расширить примѣненіе означеннаго способа закладки: устроена была фабрика для сортировки и измельченія сланцевъ, получаемыхъ изъ старыхъ отваловъ и отъ промывки угля, употребляемыхъ наравнѣ со шлакомъ отъ доменныхъ печей завода „Фениксъ“; на поверхности была установлена воронка для смѣси, обслуживающая 9 очистныхъ выработокъ-забоевъ четырехъ пластовъ: Viehagen, Riekenbank, President и Mathias (2,04); кромѣ того подготовлялась для гидравлической закладки разработка пласта Sonnenschein (1,80).

Грандіозный проектъ такой разработки уже осуществляется: квершлагъ въ 3 километра соединитъ рудникъ Westende съ шахтою, углубленною на заводской площади „Фениксъ“, что даетъ возможность закладочный матеріалъ, спускаемый по новой шахтѣ, доставлять во всѣ пункты выемочнаго поля и кромѣ того производить подъемъ угля, предназначеннаго для завода, непосредственно на мѣсто его утилизаціи.

Со времени введенія гидравлической закладки, рудникъ Westende разрабатываетъ уголь подъ окрестными селеніями, уменьшивъ площадь предохранительныхъ цѣликовъ вокругъ своихъ шахтъ до 75 метровъ (вмѣсто прежнихъ 150 м.).

Употребляемый закладочный матеріалъ состоитъ изъ гранулированнаго шлака, получаемаго съ завода „Фениксъ“ (въ количествѣ 200 тоннъ каждые четыре дня), и сланцевъ изъ старыхъ отваловъ и отъ промывки угля, поступающихъ на сортировочную и дробильную фабрику.

На основаніи сдѣланныхъ подсчетовъ, опредѣлено, что изъ старыхъ отваловъ закладочнаго матеріала хватитъ на десять лѣтъ. Площадь занимаемую ими, предположено утилизировать для постройки коксоваго завода, для котораго не имѣлось свободнаго мѣста.

Сортировочная и дробильная фабрика. — Фабрика эта приводится въ дѣйствіе электрическимъ моторомъ въ 60 лошадиныхъ силъ.

Особый опрокидыватель опораживаетъ вагончики со сланцами на подвижной грохотъ съ отверстиями въ 30 миллиметровъ; прошедшая черезъ него мелочь направляется въ запасную воронку (trémie d'emmagasinement).

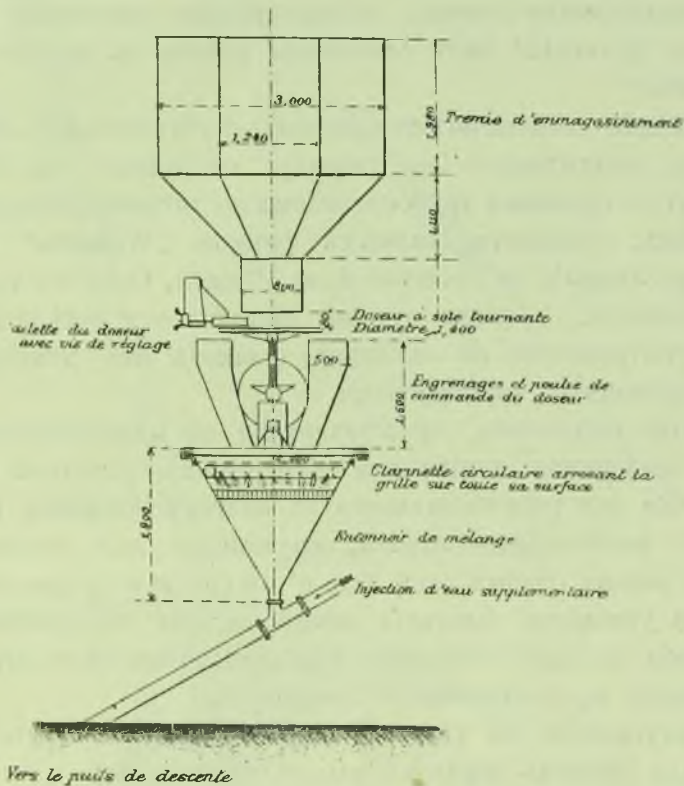
Куски породы, не прошедшіе черезъ отверстія грохота, т. е. величиною болѣе 30 мм. поступаютъ въ дробилку Блека (съ часовой производительностью въ 35 куб. метровъ). Измельченный матеріалъ сортируется

вновь по крупности въ барабанномъ грохотѣ съ отверстиями въ 90, а то, что не прошло черезъ него, возвращается вновь въ дробилку; сортъ менѣе 90 присоединяется къ сорту менѣе 30 въ запасной воронкѣ.

Воронка эта имѣетъ восьмиугольное сѣченіе и въ нижней своей части она снабжена засыпнымъ устройствомъ съ вращающимся днищемъ (doseur à sole tournante), позволяющимъ весьма точно регулировать количество выходящаго закладочнаго матеріала.

Закладочный матеріалъ непосредственно падаетъ въ воронку для смѣси (entonnoir de mélange).

Фиг. 21 даетъ ясное представленіе о расположеніи запасной воронки



Фиг. 21. Trémie, doseur et entonnoir de la Mine Westende.

(trémie d'emmagasinement), засыпнаго устройства и воронки для смѣси.

Слѣдуетъ замѣтить, что тутъ двойная подача воды; первая, въ воронку для смѣси, предназначена смывать сполна все то, что находится на верхней ея рѣшеткѣ а также облегчать прохожденіе массы сверху; вторая же, находящаяся въ головной части трубопровода, гонитъ массу въ направленіи предназначеннаго ей пути.

Совокупность устройствъ: запасной воронки, засыпнаго устройства (самоската) и воронки для смѣси обезпечиваетъ абсолютную правильность подачи закладочнаго матеріала и позволяетъ избѣгать заваловъ причиняемыхъ недостаточнымъ постоянствомъ состава смѣси.

Описанное устройство расходуетъ въ минуту до 1,5 куб. метра закладочнаго матеріала, т. е. 90 куб. метровъ въ часъ, да плюсъ 120 куб. метровъ воды.

Особая запасная яма (*fosse d'entassement*) и норія, помѣщенные въ фабрику, служатъ для подачи шлака отъ доменныхъ печей въ запасную воронку, когда работаютъ на шлакъ.

Подземное устройство для гидравлической закладки. — Трубопроводъ (сооруженный изъ кованаго желѣза (*fer forgé*) въ 150 мм. внутренняго діаметра) спускается по шахтѣ № 1 вентиляціонной (*retour d'air*) до горизонта (этажа) 284 м. Затѣмъ онъ проходитъ по квершлагу до головной части вентиляціоннаго гезенка, облуживающаго нѣсколько пластовъ, изъ числа коихъ Комиссіей были осмотрѣны работы въ пластахъ „Viehagen“ и „Riekenbank“.

Для каждаго пласта имѣется специальное отвѣтвленіе отъ магистрали трубопровода, нисходящаго по гезенку; соединеніе отводныхъ трубъ (отвѣтвленія) съ главнымъ трубопроводомъ достигается помощью клапановъ съ регистромъ, привилегированныхъ фирмою „Westfalia“ (см. докладъ бергассессора Jungst'a на конгрессѣ въ Лиежѣ). Судя по тому, что было сообщено Комиссіи, клапаны эти не разрушаются вслѣдствіе истиранія даже при употребленіи на закладку шлаковъ отъ доменныхъ печей, сильно развѣдающихъ трубопроводы.

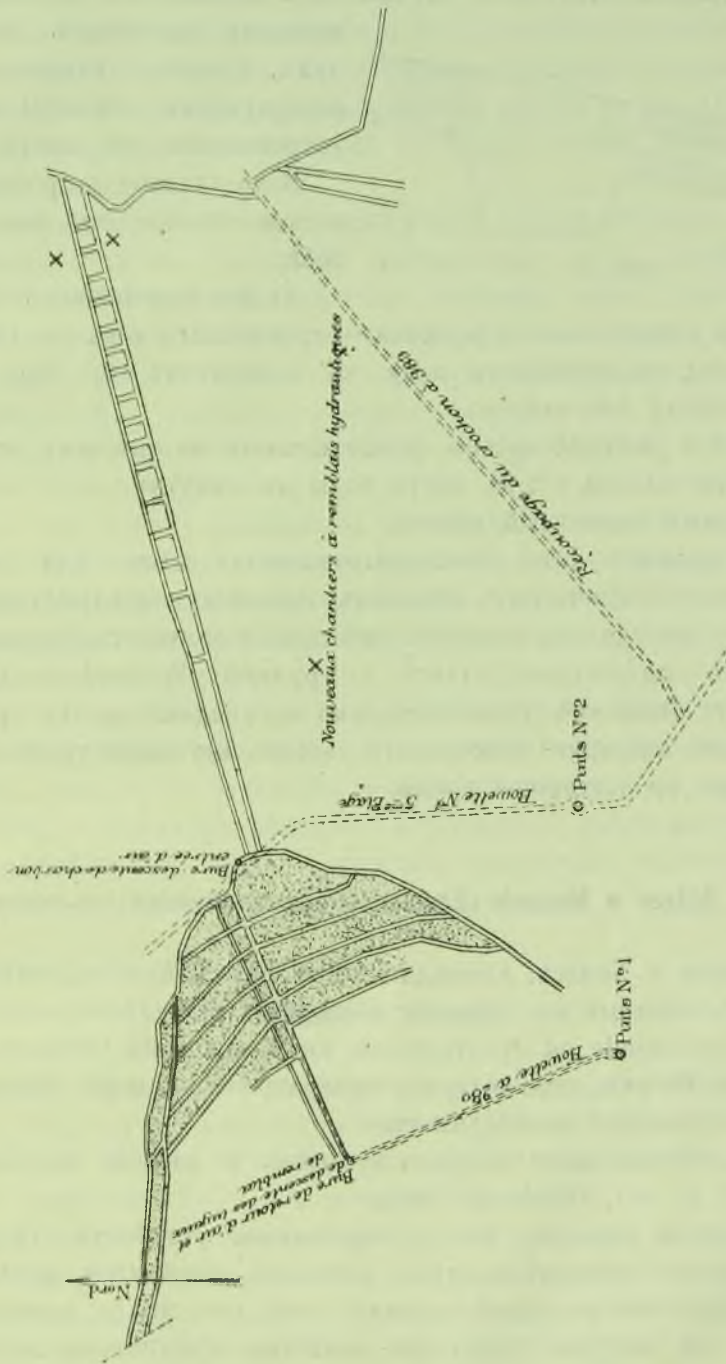
Разработка сѣдловины, представленная на нижеслѣдующемъ планѣ (фиг. 22), совершенно одинаковая для обоихъ пластовъ Viehagen и Riekenbank. Оба они разрабатываются по системѣ *Stossbau*, начиная отъ центрального возстающаго штрека, служащаго для приѣма закладки; уклонъ тутъ весьма слабый (отъ 5 до 6° въ среднемъ); при этомъ пользуются особыми условіями залеганія мѣсторожденія въ данномъ участкѣ для того, чтобы доводить штреки отъ забоевъ до основнаго штрека сѣдловины, играющаго роль наклоннаго бремсберга.

Уголь спускается по гезенку, служащему для притока свѣжаго воздуха и куда равнымъ образомъ направляются и всѣ воды отъ гидравлической закладки.

Пласть Viehagen, мощностью въ 0,60 м. чистаго угля, обладаетъ весьма прочной кровлей. Забои ведутся по простиранію и фронтъ ихъ прямолинейный; высота ихъ въ 15 метровъ и закладываются они въ восходящемъ порядкѣ на ширину 10 м. Перемычка въ нижнемъ штрекѣ и въ забой дѣлается изъ шпунтовыхъ досокъ, удерживаемыхъ подпорками, укрѣпляемыми къ рудничной крѣпи забоя. Пласть Riekenbank имѣетъ мощность рабочую и полную отъ 0,80 до 0,90 метра. Кровля пласта твердая и заключаетъ въ себѣ многочисленныя колокола. Забои расположены такъ же, какъ и въ пластвѣ Viehagen.

Въ каждомъ изъ двухъ пластовъ пустая порода, получаемая отъ задиры почвы въ верхней части забоя, отбрасывается въ очистныя выра-

ботки, при чемъ она не доводится до кровли; затѣмъ она смѣшивается съ гидравлической закладкой; при этомъ часть крупныхъ кусковъ утилизируется для возведенія перемычки въ верхней части забоя, чтобы вос-

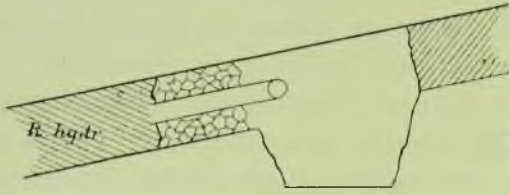


Фиг. 22. Exploitation dans la couche Rickenbank.

препятствовать жидкому закладочному матеріалу наводнять верхній штрекъ. Если, однако, и останется пустота въ верхней части, то объ ней особенно не беспокоятся, такъ какъ она все равно будетъ заполнена при

проходкѣ верхняго забоя. Объясненіемъ этого, либо даже оправданіемъ, служить прочность породъ. (Фиг. 23).

Воды текутъ прямо по почвѣ штрековъ, гдѣ не устраиваютъ для нихъ специальныхъ желобовъ, затѣмъ онѣ изливаются въ гезенкъ, по которому поступаетъ свѣжій воздухъ, и затѣмъ направляются къ резервуарамъ для воды (albraques) устроеннымъ при шахтѣ № 2.



Фиг. 23.

Водоотливное устройство здѣсь весьма сильное; оно включаетъ въ себя:

1) два поршневыхъ электрическихъ насоса (двигатели переменнаго трехфазнаго тока въ 450 амперъ на 230 вольтъ), нагнетающихъ воду въ количествѣ 3,7 куб. метра въ минуту на высоту 340 метровъ;

2) паровой давящій насосъ, установленный на третьемъ этажѣ (280 метровъ), нагнетающій 4 куб. метра воды въ минуту;

3) запасный штанговый насосъ;

4) на горизонтѣ 5-го этажа готовится мѣсто для постановки двухъ новыхъ электрическихъ насосовъ, подобныхъ предыдущимъ.

Комиссія не удалось получить свѣдѣній о стоимости гидравлической закладки. Въ официальномъ отчетѣ по руднику Westende за 1905 годъ говорится, что стоимость угля нисколько не увеличится отъ примѣненія гидравлической закладки, даже при большемъ истираніи трубъ, чѣмъ это констатировано по настоящее время.

Копь Salzer и Neuack (Essen). (Гидравлическая закладка).

Копь Salzer и Neuack, принадлежащая фирмѣ Крупна, имѣетъ свои шахты, расположенныя въ площади обширнаго сталелѣлательнаго завода Эссена; мѣсторожденіе ея простирается подъ заводскія постройки и подъ самый городъ Эссенъ, для котораго прекращеніе осѣданія почвы представлялось абсолютной необходимостью.

Гидравлическая закладка была испытана и введена въ 1903 году (см. стр. 927 до 941, Glückauf, 1903).

Принимая во вниманіе, что первоначальное устройство гидравлической закладки не претерпѣло здѣсь никакихъ измѣненій въ послѣдствіи, Комиссія сочла себя въ правѣ избавить себя отъ труда описывать ее, тѣмъ болѣе, что оно уже достаточно извѣстно. Результаты, достигнутые здѣсь гидравлической закладкой, съ точки зрѣнія осѣданія почвы, не достаточно удовлетворительны, вслѣдствіе совокупнаго вліянія всѣхъ старыхъ работъ, окружающихъ цѣлики, вынимаемые нынѣ на очистку

при посредствѣ помянутой закладки. Чтобы достигнуть возможно большаго уменьшенія осадки породъ, предполагается уменьшить сжимаемость закладочнаго матеріала примѣшиваніемъ къ нему песка Рейна, не смотря на значительную стоимость доставки его.

Въ настоящее время сооружается на поверхности копи фабрика для измельченія пустой породы, поднимаемой изъ шахты, заводскихъ шлаковъ и другихъ продуктовъ, для примѣшиванія ихъ къ песку. Предполагается спускать закладку въ сухомъ видѣ по трубѣ, чтобы освободить отъ нея подъемную шахту.

Въ подземныхъ работахъ примѣняется способъ столбовой разработки, съ нарѣзкой столбовъ въ одномъ направленіи и съ выемкою ихъ на очистку въ обратномъ направленіи, начиная снизу участка (*méthode d'exploitation est celle des tracages et des pilages en retour, prise en commençant par le bas du quartier*). Отъ системы *Stossbau*, первоначально примѣнявшейся здѣсь, пришлось отказаться вслѣдствіе того, что она не позволяла достаточно сконцентрированной добычи угля. (Фиг. 24, схематическій чертежъ способа).

Уголь на очистку вынимается отрѣзками по возстанію (*en levures-montantes*) въ 8 метровъ шириною, заложеніе (*relevée*) коихъ было вначалѣ въ 20 метровъ, а въ настоящее время въ 40 и даже въ 60 метровъ. Изъ очистныхъ выработокъ уголь удаляется помощью скатовъ, или небольшихъ наклонныхъ бремсберговъ.

Когда одинъ изъ угольныхъ отрѣзковъ будетъ вынутъ на очистку, то оставшееся послѣ него пустое пространство закладывается.

Здѣсь, какъ и въ *Westende*, можетъ случиться, что кровля пласта будетъ иногда чрезчуръ обнажена и Комиссіей наблюдалось тутъ очистныя выработки, въ коихъ произошло нарушеніе кровли, вслѣдствіе значительнаго увеличенія незаложенной площади.

Верхняя Силезія.

Введеніе гидравлической закладки посредствомъ буровой скважины *Ferdinand Grube* (*Kattowitz*) *Gothardschacht* (*Morgenroth*), *Myslowitz Grube*.

Ferdinand Grube. Буреніе произведено въ каррьерѣ для добычи песка; въ разстояніи 500—600 метровъ отъ шахтъ.

Глубина буровой скважины въ 60 метровъ, при внутреннемъ діаметрѣ ея (закрѣпленной) въ 300—250 мм.; въ нее опущена колонна трубъ, 100 мм. діаметромъ, для спуска закладочнаго матеріала.

Трубы эти вмѣсто того, чтобы быть соединенными фланцами, какъ это обыкновенно дѣлается, соединены тутъ раструбомъ (*par emboitement*). Фиг. 25.

Установка для гидравлической закладки самая простая: она состоитъ

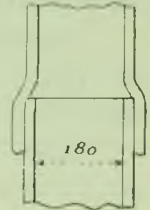
же скаты поступаетъ вода для образованія смѣси по трубамъ въ 120 мм. діаметромъ. (Фиг. 26).

Буровая скважина Ferdinand находится въ дѣйствиі уже два года, и за все время не обнаруживала ни разу какого-либо разстройства—заваловъ (engorgement). Въ сутки черезъ нее проходитъ до 450 куб. метровъ закладочнаго матеріала, причемъ вначалѣ операциі отношеніе воды къ песку было какъ 3 къ 1, а впослѣдствіи оно значительно понизилось и было какъ 1 къ 1.

Телефонъ соединяетъ буровую съ шахтами Ferdinand, а при посредствѣ ихъ и съ закладываемыми очистными работами.

Стоимость работъ по гидравлической закладкѣ: 0,50 марки за 1 куб. метръ закладки.

Gothardschacht. Для разработки пласта Pochammer (мощностью въ 9 метровъ) примѣняется гидравлическая закладка глинистымъ пескомъ исключительно при посредствѣ буровой скважины



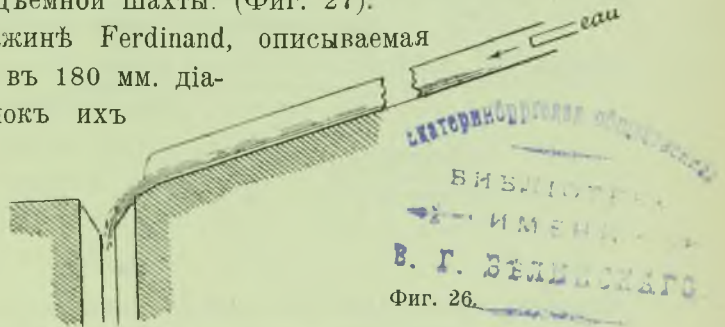
Фиг. 25.

Буровая скважина, заложенная въ карьерѣ, находится въ разстояніи 500 до 600 метровъ отъ подъемной шахты. (Фиг. 27).

Подобно буровой скважинѣ Ferdinand, описываемая скважина снабжена трубами въ 180 мм. діаметромъ, при толщинѣ стѣнокъ ихъ въ 12 мм.

Скважина эта глубиною въ 300 метровъ.

Надъ нею возвышается воронка, верхнее отверстіе которой, наравнѣ съ поч-



Фиг. 26.

вою, прикрыто рѣшеткою съ квадратными отверстіями въ 80 мм. на сторону, на которую и опрокидываются вагонетки съ пескомъ (емкостью въ 750 литровъ,—типа, одинаковаго съ тѣми, которые употребляются подрядчиками общественныхъ работъ).

Изъ брандспойта орошаютъ означенную воронку водой, чтобы разжидить поступающій на нее закладочный матеріалъ и чтобы заставить его пройти въ воронку; кромѣ того помощью кольцевой трубы (брызгала) съ отверстіями въ 6 мм. (clarinette circulaire) доставляется добавочная вода къ нижнему устью воронки.

Вода подводится подъ давленіемъ въ 15 kg. центробѣжнымъ насосомъ (pompe centrifuge multicellulaire), подающимъ въ минуту до 2 куб. метровъ воды и приводимымъ въ дѣйствиі электричествомъ.

Первоначально пользовались струей воды подъ напоромъ для добычи закладочнаго матеріала по Калифорнійскому способу; но отъ этого пришлось отказаться, когда забои значительно удалились отъ буровой скважины и расходъ воды вслѣдствіе того чрезмѣрно увеличился. Судя по

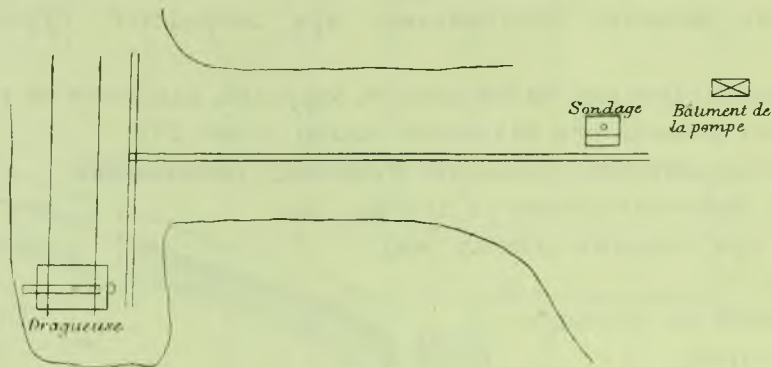
тому, что нами наблюдалось, нельзя, повидимому, удаляться забоя (ouloirs) (при воронки скважины болѣе чѣмъ на 20—25 метровъ.

Песокъ въ настоящее время добывается небольшой электрической драгой (Borne Schulze въ Торнѣ) въ 40 лошадиныхъ силъ, могущей добыть и выгрузить песка до 78 куб. метровъ въ часъ. Драга эта обошлась въ 15.000 марокъ, а движитель ея въ 5.000 марокъ (не считая установки).

Черпаки (godets) драги, съ той стороны, съ которой они углубляются въ стѣнку забоя для захватыванія породы, снабжены ножами, необходимыми для разрѣзанія глинистыхъ частей.

Какъ всѣ ей подобные аппараты, драга эта не въ состояннн врѣзывается непосредственно въ угловыя части карьера, которыя поэтому приходится добывать въ ручную.

Означенная драга въ состояннн ежедневно пропустить въ буровую



Фиг. 27.

скважину около 150—200 вагончиковъ песка, емкостью въ 750 литровъ, при средней добычѣ въ закладываемомъ участкѣ 150 тоннъ угля въ день. (Полная производительность копи составляетъ 1.400 тоннъ).

Комиссія не имѣла возможности получить свѣдѣннн о стоимости работъ въ Gothardschacht.

Myslowitz. Комиссія также осмотрѣла буровую скважину для спуска закладочнаго матеріала въ большомъ карьере Myslowitz Grube. Скважина эта не представляетъ собою чего-либо особеннаго, почему и описаніе ея совершенно излишне. Равнымъ образомъ представляется бесполезнымъ описаніе драгъ, воронки въ шахтѣ Ewald и способа разработки, специально принаровленнаго къ гидравлической закладкѣ Главнымъ Директоромъ копи г. Willeger'омъ.

Комиссія ограничивается лишь указаніемъ, что осмотрѣнныя ею работы нижняго пласта (мощностью въ 10 метровъ) вынимаются въ два слоя, при чемъ она констатируетъ совершенную прочность угля верхняго слоя, лежащаго надъ закладкой нижняго слоя.

Въ цѣликахъ угля, оставленныхъ около бремсберговъ, также не обнаруживается никакого давленія.

Слѣдуетъ замѣтить, что изъ 3.000 тоннъ ежедневной производительности копи Myslowitz, 2.800 тоннъ добывается при посредствѣ гидравлической закладки. Такимъ образомъ способъ этотъ совмѣстимъ съ интенсивною добычею угля.

Нельзя не упомянуть здѣсь о весьма интересныхъ опытахъ, покрытія внутреннихъ стѣнокъ трубъ особой одеждой, предназначенной защитить ихъ отъ истиранія (изнашиванія) и тѣмъ сократить расходы на нихъ. (Фиг. 28).

Эта одежда состоитъ изъ дубовыхъ призмъ трапециoidalнаго сѣченія, представленныхъ ниже на чертежѣ. Длина ихъ равна 0,20 метра. Сборки этихъ призмъ совершаются въ направляющей муфтѣ изъ котельнаго желѣза, послѣ чего ихъ вгоняютъ въ трубу помощью поршня, приводимаго въ движеніе водою подъ давленіемъ 150 kg. на 1 кв. метръ. Для обслуживания этого аппарата достаточно одного человѣка, который въ состояніи ежедневно покрыть одеждой 20 трубъ.

Деревянные призмы изготовляются въ ручную, помощью пилы со скошеннымъ лезвіемъ (scie à biseauter).

Стоимость такой одежды равна 2,5 марки за погонный метръ (считая задѣльную плату и матеріаль фиг. 28).

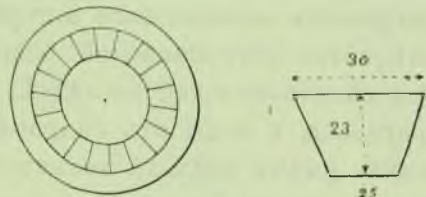
Принимая во вниманіе, что погонный метръ трубы стоитъ 18 марокъ, нельзя не признать, что употребленіе одежды составляетъ значительную экономію. Истираніе одежды по радиусу за 6 мѣсяцевъ констатировано всего лишь въ 7мм., менѣе чѣмъ это наблюдалось въ обнаженномъ металлѣ.

Внутренній діаметръ трубъ, равный 189 мм., вслѣдствіе одежды ихъ уменьшается до 145 мм., что, какъ было сообщено Комиссіи, не представляетъ никакого неудобства.

Гидравлическая закладка, доставляемая въ открытыхъ скатахъ. Директоръ Wachsmann сообщилъ Комиссіи нѣкоторыя данныя о произведенныхъ имъ интересныхъ опытахъ примѣненія гидравлической закладки безъ посредства трубъ на Ferdinand Grube.

Предполагалось взять на очистку при помощи гидравлической закладки предохранительные столбы, около наклоннаго бремсберга и цѣлика, оставленнаго около квершлага въ участкѣ пласта Caroline (въ 4 и 5,5 метровъ мощностью), разрабатываемаго по способу безъ закладки.

Закладочный матеріаль, состоящій изъ золы отъ паровыхъ котловъ, сланцевъ отъ промывки угля и пустой породы изъ рудника (déblais de mine), доставляемый въ вагончикахъ по верхнему этажу (на горизонтѣ 200 метровъ) опораживается на рѣшетку изъ металлическихъ полосъ (въ 150 мм.). То, что не прошло сквозь рѣшетку, удаляется, а то, что



Фиг. 28.

прошло черезъ отверстія рѣшетки (съ уклономъ 35°) поступаетъ въ скатъ, снабженный регистромъ для регулированія расхода, затѣмъ въ рядъ желобовъ изъ котельнаго желѣза, толщиной въ 6 мм., полуцилиндрическаго сѣченія (діаметромъ въ 200 мм., при высотѣ въ 240 мм. и длинѣ въ 2 метра) скрѣпленныхъ другъ съ другомъ тремя болтами. (Фиг. 29).

Вода изъ верхнихъ старыхъ работъ, скопленная въ особомъ резервуарѣ, подводится къ помянутому скату.

Такимъ образомъ, закладочный матеріалъ передвигается на разстояніе до 300 метровъ отъ опрокидывателя (culbuteur).

Паденіе пласта (въ $12-15^{\circ}$) вполне достаточно, чтобы означенная смѣсь легко проносилась. Но въ горизонтальныхъ путяхъ могутъ произойти завалы, въ нихъ скатамъ-желобамъ можно придать лишь весьма слабый уклонъ.

Чтобы регулировать расходъ смѣси, во избѣжаніе заторовъ и переполненія, первые скаты—желоба уложены близъ выходнаго отверстія аппарата почти горизонтально и съ помощью регистра маневрируютъ такимъ образомъ, чтобы не происходило засоренія въ части, помѣщенной на виду у руководителя работъ.

Достигнутые результаты были весьма удовлетворительны, столбы взятые на очистку при закладкѣ ихъ въ ручную, обнаружили признаки нагрѣванія закладочнаго матеріала. Сухая закладка была загрязнена и сдѣлалась непроницаемой, благодаря шламамъ, осаждавшимся изъ воды при гидравлической закладкѣ; всякое выдѣленіе дыма при этомъ прекратилось, и воды отъ гидравлической закладки, выходящія на нижній этажъ, имѣвъ вначалѣ температуру въ 28° , по прошествіи нѣсколькихъ дней, приняли нормальную температуру.

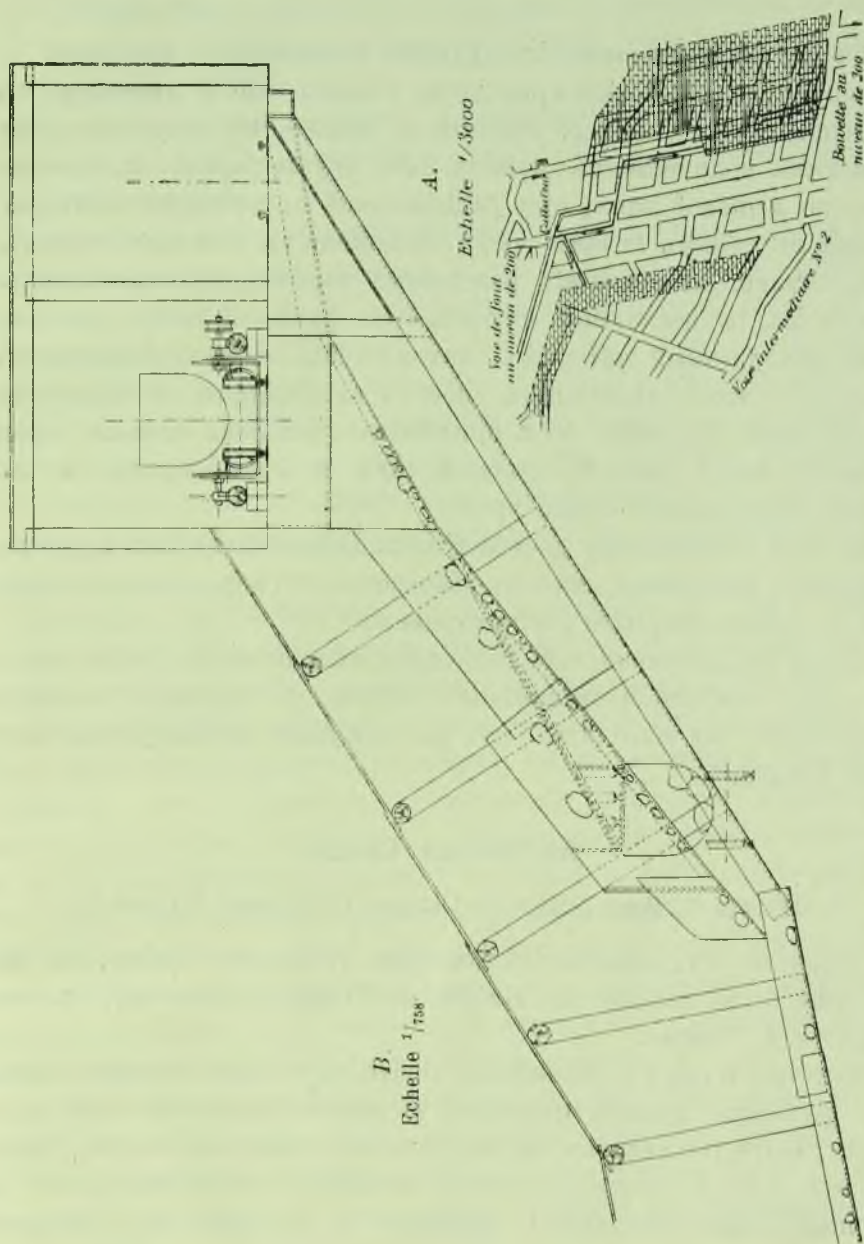
Установка опрокидывателя обошлась въ 200 марокъ (задѣльная плата и матеріалъ), а 300 метровъ скатовъ-желобовъ—1.700 марокъ.

Ежемесячные расходы по эксплуатаціи (считая въ томъ числѣ погашеніе), простираются до 460 марокъ на 2.500 тоннъ поднятаго угля, что составляетъ на тонну его расходъ въ 0,18 марки. Оставленіе помянутыхъ столбовъ въ жертву огня, составило-бы потерю, значительно бѣльшую.

Königin Luise Grube. (Казенный рудникъ въ Zabrze. Верхняя Силезія).

При посѣщеніи Комиссіей французскихъ инженеровъ превосходной установки гидравлической закладки на шахтѣ Glückauf, ею не было обнаружено ничего новаго, что не было-бы описано въ статьѣ г. директора Arbenz'a (см. Glückauf, № 19 и 20, 1906 г.). Такъ какъ статья эта воспроизведена въ техническихъ отчетахъ Центральнаго Комитета каменноугольныхъ копей во Франціи, то Комиссія не считала нужнымъ входить въ ея рассмотрѣніе.

Комиссія ограничивается лишь сообщеніемъ, что въ рудникахъ Königin Luise ежедневно доставляется до 1880 куб. метровъ закладочнаго матеріала (среднее за ноябрь мѣсяць 1906 г.) при расходѣ воды по



Фиг. 29. Remblayage hydraulique par couloirs ouverts à la mine Ferdinand

отношенію къ закладочному матеріалу по меньшей мѣрѣ какъ 1 къ 1. Горизонтальное разстояніе доставки измѣняется въ предѣлахъ отъ 800 до 2.000 метровъ.

Стоимость работъ по закладкѣ, сообщенная Комиссіи, приблизительно слѣдующая:

Добыча и доставка (13 к.)	0,60 марки.
Задѣльная плата въ рудникахъ.	0,25 „
Погащеніе	0,15 „
	1,00 марки

на 1 куб. метръ введеннаго въ рудникъ закладочнаго матеріала:

Кромѣ того, Комиссіей приводится и заключеніе г. директора Argenz'a.

„Основная идея нашего проекта, а именно, что полученіе песка даже въ большихъ количествахъ можетъ быть осуществлено на большія разстоянія, по дешевой цѣнѣ, при рациональной организаціи доставки, была встрѣчена въ самомъ началѣ среди техниковъ съ большимъ недоумѣніемъ, которое, однако, впоследствии разсѣялось передъ дѣйствительностью.

Если бы, по несчастной случайности, рудники могли рассчитывать лишь на закладочный матеріалъ, находящійся въ непосредственной близости ихъ, то этотъ прекрасный способъ эксплуатаціи съ гидравлической закладкой могъ бы найти себѣ примѣненіе лишь на весьма ограниченномъ числѣ копей, какъ въ Силезіи, такъ и въ Вестфалии, и притомъ на весьма непродолжительное время.

„Но при возможности доставки закладочнаго матеріала издалека, безъ чрезмѣрныхъ издержекъ, способъ разработки съ гидравлической закладкой можетъ получить широкое распространеніе“.

„Слѣдуетъ рекомендовать горнопромышленникамъ, чтобы они соединялись для совмѣстной организаціи добычи и перевозки песка; такого рода проектъ уже находится на разсмотрѣніи горнопромышленниковъ Верхней Силезіи“.

Австрійская Силезія.

Шахта Tiefbau (Mährisch-Ostrau) Общества Witkowitz.

Устройство гидравлической закладки въ шахтѣ Tiefbau, въ Mährisch Ostrau, уже было описано въ *Bulletin de l'Industrie minérale*, въ статьяхъ гг. Lapierre и Viannay.

Общество Witkowitz произвело тщательную нивелировку надъ участкомъ рудника, разрабатываемаго помощью гидравлической закладки (глубина работъ 160 метровъ, мощность вынимаемаго на очистку угольнаго пласта отъ 2 до 2,5 метр.), причемъ оказалось, что одинъ только нивелировочный знакъ обнаружилъ движеніе и то лишь на 1 миллиметръ. *Такимъ образомъ было достигнуто полное прекращеніе осадки почвы.*

Шахта Троицы (Dreifaltigkeitschacht), рудниковъ графа Wilezek въ Polnisch-Ostrau.

Устройства для гидравлической закладки на шахтѣ Троицы, какъ и на шахтѣ Tiefbau, признаны чуть не классическими и описаны онѣ

подробно три раза въ *Bulletin de l'Industrie minérale* (см. 3-й и 4-й выпуски 1904 г.).

Чтобы пополнить свѣдѣнія, заключающіяся въ помянутыхъ статьяхъ, Комиссія считаетъ наилучшимъ воспользоваться данными, помѣщенными въ статьѣ директора названныхъ рудниковъ I. Mauerhofer'a: *Mittheilungen auf der Praxis der Schlammverfahrens am gräflich Wilezekschen Dreifaltigkeitsschacht in Polnisch Ostrau*.

„По окончаніи необходимыхъ изслѣдованій и подготовки, гидравлическая закладка вошла во всеобщее употребленіе на *Dreifaltigkeitsschacht* съ февраля 1903 года.

„Первый же годъ практики ея былъ ознаменованъ цѣлымъ рядомъ усовершенствованій: такъ, сперва былъ принятъ для закладки грубый матеріалъ, въ цѣляхъ образованія конгломерата, затѣмъ былъ достигнутъ незначительный расходъ воды (1,2 до 1,3 на 1 куб. метръ закладки). Отмѣтимъ также для 1903 года весьма важный успѣхъ: полное освѣтленіе водъ отъ гидравлической закладки. Что особенно заслуживаетъ вниманія, такъ это то, что уже на второй годъ практики удалось собрать многочисленныя опытыя данныя по этому способу, въ особенности по сравненію закладки изъ грубаго матеріала съ закладкой изъ чистаго песка.

„Закладка, употребляемая здѣсь, заключаетъ въ себѣ около 70% грубыхъ матеріаловъ, величиною кусковъ отъ 20 до 80 мм. на сторону, причѣмъ нѣкоторые куски достигаютъ иногда размѣра 300 мм.

„По этому поводу приведу слѣдующій интересный примѣръ. На рудникахъ Mure предполагается примѣнить гидравлическую закладку, хотя, повидимому, тамъ не имѣется подходящаго матеріала. Принимая же во вниманіе, что здѣсь имѣется въ распоряженіи электрическая энергія, вода и большіе карьеры (ломки) известняковъ, имѣется въ виду известнякъ этотъ измельчать; получаемая отъ этой операціи мелочь, на основаніи произведеннаго опыта, будетъ достаточна для заполнения всѣхъ промежутковъ между кусками. Сверхъ того, специальное приспособленіе дозволитъ измѣнить ходъ машины, приводящей въ дѣйствіе дробилки и получать при этомъ продуктъ различной крупности.

„Намъ удалось заставить закладочный матеріалъ передвигаться по трубамъ въ направленіи, обратномъ наклону ихъ, безъ особыхъ специальныхъ приспособленій (поднимая его на вертикальную высоту 12 метровъ и на длину 100 метровъ), безъ всякаго затрудненія, производя это лишь силою паденія съ высоты 240 метровъ.

„Нами производились опыты по означенному предмету въ устройствѣ, придуманномъ инженеромъ Hofeг'омъ, заключающіеся въ инъектированіи (впрыскиваніи) воды подъ давленіемъ въ ту часть трубопровода, откуда начинается подъемъ“ М. Hofeг говорилъ намъ также объ устройствѣ состоящемъ изъ трубъ небольшого діаметра, расположенныхъ на нѣкото-

ромъ разстояніи другъ отъ друга и сообщающихся съ горизонтальной частью трубопровода; по нимъ пускается вода въ случаѣ обнаруженія заторовъ (заваловъ) въ трубопроводѣ.

„Недостатокъ воды, имѣвшейя въ нашемъ распоряженіи, причинялъ намъ вначалѣ чувствительныя затрудненія. Вода, выдѣлявшаяся изъ закладки, быстро возвращалась къ шахтѣ, гдѣ насосами на горизонтахъ 8-го и 3-го этажей она поднималась въ бассейнъ на поверхности. Но при подъемѣ своемъ она, смѣшиваясь съ конденсаціонною водою отъ насосныхъ движителей, замѣтно нагрѣвалась. Вслѣдствіе сего при очистныхъ работахъ поднимался такой густой туманъ, который, несомнѣнно, беспокоилъ рабочихъ. Въ смежныхъ работахъ температура тоже поднималась и въ сильной степени затрудняла работу откатчиковъ. Всѣ эти неудобства были устранены, какъ только стали примѣшивать къ водѣ отъ закладки свѣжую воду изъ трубъ, служившую для орошенія выработокъ отъ каменноугольной пыли.

„Было испытано нами три сорта трубъ и два года опытовъ дали намъ нѣкоторыя указанія по вопросу о наилучшемъ качествѣ металла для трубъ (при нашемъ закладочномъ матеріалѣ). Вначалѣ употреблялись трубы изъ сварочнаго металла, діаметромъ въ 147 мм. и при толщинѣ стѣнокъ въ 6 мм. Затѣмъ стали примѣнять тѣ же трубы, но со стѣнками толщиной въ 10 мм.

„При нашемъ закладочномъ матеріалѣ, заключающемъ въ себѣ куски песчаника съ острыми, рѣжущими краями, трубы въ 6 мм. толщиной оказались недостаточными.

„Продолжительность службы (которую можно продлить помощью хомутовъ, надѣваемыхъ на продыравленные части трубъ) доведена до 17 мѣсяцевъ. Мы еще ничего не можемъ сказать относительно трубъ въ 10 мм. толщиной.

Нижнія колѣна трубъ, при выходѣ ихъ изъ шахтъ, понятно, истираются значительно скорѣе, чѣмъ верхнія, вслѣдствіе динамическаго дѣйствія кусковъ, нерѣдко величиною съ кулакъ, падающихъ съ высоты 230 метровъ.

„Одно стальное колѣно трубъ въ 10 миллиметровъ продыравилось въ теченіе 15—20 дней; надѣваніе на эту часть хомута продлило службу его на четыре недѣли.

„Колѣна эти (обходившіяся намъ въ 120 кронъ за штуку) стали дѣлаться затѣмъ изъ трехъ частей, чтобы имѣть возможность легко мѣнять только тѣ части, которыя были подвержены непосредственно прямому удару.

„Чугунное колѣно въ 20 мм. толщиной, продыравилось въ теченіе 6 недѣль; затѣмъ оно прослужило еще 6 недѣль послѣ того, какъ на него былъ насаженъ хомутъ; такимъ образомъ, стоивши въ два раза менѣе, чѣмъ стальное колѣно, оно прослужило почти въ три раза болѣе.

„Въ виду такого результата, мы испытывали чугунное колѣно въ 60 мм. толщиною у нижней магистрали трубопровода и въ 20 мм. у верхней магистрали. Колѣно обошлось въ 170 кронъ, и продержалось съ хомутами 25 недѣль. Можно съ увѣренностью сказать (по поводу увеличенія толщины стѣнокъ), что истираніе тутъ ограничивалось однимъ пунктомъ, почему и стали дѣлать равнымъ образомъ эти колѣна составными изъ нѣсколькихъ частей.

„Нами наблюдалось, какъ въ горизонтальныхъ, такъ и въ вертикальныхъ, трубопроводахъ, что истираніе происходитъ сперва по сосѣдству съ флянцами трубъ, и это заставило насъ утолщать колѣна трубъ къ концамъ ихъ (краямъ) на длину 30 мм.

„Успѣхъ по примѣненію чугунныхъ трубъ заставилъ насъ сперва испытать трубы изъ того же матеріала въ 15 мм. толщиною и въ 3 метра длиною. Всѣхъ погоннаго метра ихъ оказался въ 74—80 kg. Установка ихъ становилась уже затруднительной.

„Чугунныя колѣна трубъ въ 20 мм., стоящая почти тоже, что и трубы изъ сварочнаго металла въ 6 мм., въ горизонтальномъ трубопроводѣ, истерлись въ теченіе 5 мѣсяцевъ.

„Дробилка на этомъ рудникѣ въ состояніи переработать въ 9 часовую смѣну 150 вагончиковъ песчаника (вмѣстимостью въ 0,700 куб. метровъ), измельчивъ его въ зерна до 30 мм., изъ коихъ $\frac{1}{3}$, приблизительно, состоитъ изъ тонко измельченнаго песка и пыли.

„Угловатые куски, выдаваемые дробилкой, снабжаютъ насъ грубымъ матеріаломъ для конгломерата, масса котораго цементируется отъ примѣшиванія глины и песка, а коксовая пыль, кромѣ того, и ускоряетъ выдѣленіе воды изъ закладки. При этомъ получается настоящій бетонъ.

„Dreifaltigkeitschacht, расположенная среди густого населенія Polnisch-Ostrau, причиняла значительную порчу поверхности своими подземными работами; кромѣ того, недостатокъ свободныхъ пространствъ для отваловъ вынуждалъ оставлять на мѣстѣ всю получаемую изъ подземныхъ работъ пустую породу. Для производства обыкновенной сухой закладки на этомъ рудникѣ требовалось отъ 24 до 30 закладчиковъ (изъ коихъ каждый въ теченіе смѣны въ среднемъ закладывалъ до 5 вагончиковъ породы); въ настоящее же время, съ примѣненіемъ гидравлическаго способа, для закладки на мѣсто той-же массы пустой породы требуется всего лишь 3 человекъ рабочихъ. Въ 1904 году введено гидравлической закладки въ подземныя работы въ 3 раза болѣе, чѣмъ въ 1903 году, причемъ взято угля на очистку съ площади 9,000 кв. метровъ изъ пласта Иванъ (въ 4 м. толщиною).

„Произведенныя на этомъ рудникѣ многочисленныя наблюденія обнаружили весьма слабое давленіе породъ въ цѣликахъ. Лучшимъ доказательствомъ незначительности проявляемаго давленія служить полное уничтоженіе предохранительныхъ цѣликовъ около штрековъ и бремсбер-

говъ, вынимаемыхъ нынѣ на очистку и закладываемыхъ пустой породой при помощи воды.

„Для удостовѣренія въ прочности закладки, поперекъ ея была проведена опытная выработка. Образовавшійся конгломератъ былъ настолько твердъ, что едва подавался на кайлу; плотность его объясняется одновременнымъ дѣйствіемъ, какъ силы, съ которою какъ-бы трамбуется закладочный матеріалъ подъ вліяніемъ напора воды (водомета) внѣ трубы, такъ и вслѣдствіе давленія, обнаруживаемаго кровлею пласта, которое, однако-же, ничтожно.

„Помянутая выработка, пройденная среди закладки спустя 21 мѣсяць по исполненіи послѣдней, даетъ нѣкоторыя данныя на сжимаемость закладки. Первоначальная высота очистныхъ выемокъ, опредѣленная на основаніи длины стоекъ, вытѣщенныхъ изъ закладки, была равна 4 метрамъ; уменьшеніе въ высотѣ этихъ выработокъ наблюдалось отъ 4 до 16 сантиметровъ.

„Кровля осталась ненарушенной, никакой трещины, никакого давленія въ ней не обнаружено. На границахъ вынутаго на очистку пространства, въ углѣ не наблюдалось ни малѣйшаго излома; одно было лишь замѣтно— это слабое давленіе, которое способствовало выемкѣ угля въ большихъ кускахъ, слѣдуя трещиноватости его“. (Наблюденіе это, сдѣланное г. Maueghofer'омъ, совершенно согласуется съ таковымъ, описаннымъ въ подобныхъ же выраженіяхъ г. Лафитомъ.

„Давленіе, развиваемое въ мощныхъ пластахъ, кажется, совершенно одинаково съ тѣмъ, какое наблюдается въ забояхъ по простиранію въ пластахъ тонкихъ съ обыкновенной закладкой.

„Примѣненіе закладки при разработкѣ угля должно, кромѣ того, зависѣть не только отъ мощности пластовъ, но также и отъ глубины залеганія ихъ, такъ какъ несомнѣнно, что, начиная съ извѣстной глубины выемка угля на очистку не причиняетъ порчи поверхности“. (Оставляя такое заключеніе на отвѣтственности автора, Комиссія со своей стороны признаетъ, что въ дѣйствительности это подтверждается лишь отчасти, см. *Zeitschrift für das Berg Hütten und Salinen Wesen*, t. XI 1897).

„Хорошіе результаты, достигнутые гидравлической закладкой, побудили насъ ввести ее при разработкѣ другихъ пластовъ съ нѣкоторыми необходимыми измѣненіями.

„Въ пластѣ одинадцатомъ (въ 1,30 м.) мы пользуемся тѣми же матеріалами, какъ и въ пластѣ Иванъ, но мы спускаемъ ихъ прямо по наклоннымъ желобамъ помощью воды изъ трубопроводовъ, служащихъ для орошенія.

„Расходы при этомъ ничтожны и способъ этотъ слѣдуетъ рекомендовать въ томъ случаѣ, когда желаютъ достичь быстрой и дешевой гидравлической закладки.

„Издержки при этомъ исчислены въ 0,70 кронъ (0,735 франка) на

тонну, считая въ томъ числѣ замѣну истершихся трубъ новыми. Безъ гидравлической закладки уголь, вынимаемый на очистку въ настоящее время, не могъ бы быть взятъ.

„Можно рассчитывать еще на лучшіе результаты, когда приступать къ работѣ въ части мѣсторожденія, менѣе подверженной вліянію старыхъ работъ; въ особенности уменьшится тогда расходъ на крѣпежный лѣсъ.

„Представлялся случай подойти къ старой гидравлической закладкѣ, спустя 18 мѣсяцевъ по ея исполненіи и которая была сдѣлана изъ матеріала не измельченнаго; она оказалась значительно менѣе твердой и плотной чѣмъ та, о которой говорилось выше, что служить лишь доказательствомъ, что механическое измельченіе матеріала для закладки есть необходимое условіе въ гидравлическомъ процессѣ на шахтѣ Троицы“.

Далѣе слѣдуетъ описаніе взрыва трубы (см. записку о гидравлической закладкѣ вообще), объясненія, касающіяся приложенныхъ къ статьѣ фотографій, и, наконецъ, описаніе усѣченно-конической муфты (*manchon tronconique*) изъ котельнаго желѣза, которую прикрѣпляютъ къ концу трубопровода, служащаго для передвиженія закладочнаго матеріала, и которой можно давать всевозможныя направленія, пуская закладочный матеріалъ то вверхъ, то вправо, то влѣво.

Статья заканчивается оригинальной идеей г. директора Sonnenschein'a Общества Witkowitz.

Гидравлическая закладка съ теченіемъ извѣстнаго времени сильно затвердѣваетъ, вслѣдствіе испытываемаго ею давленія. Обстоятельствомъ этимъ можно воспользоваться, чтобы при помощи воды заполнить выработанныя пространства матеріаломъ, который по причинѣ тонко измельченнаго состоянія своего (тонкости зеренъ, каковы шламъ, рудная пыль шлихи) не представляетъ никакой цѣнности, съ тѣмъ, чтобы впослѣдствіи выработать эти искусственно образованныя такимъ образомъ мѣсторожденія въ виду прибрѣтенной ими твердости, дѣлающей ихъ выгодными для добычи.

Рудники Marles (копѣ № 5).

О разработкѣ съ обрушеніемъ пласта, называемаго Grande-Veine.

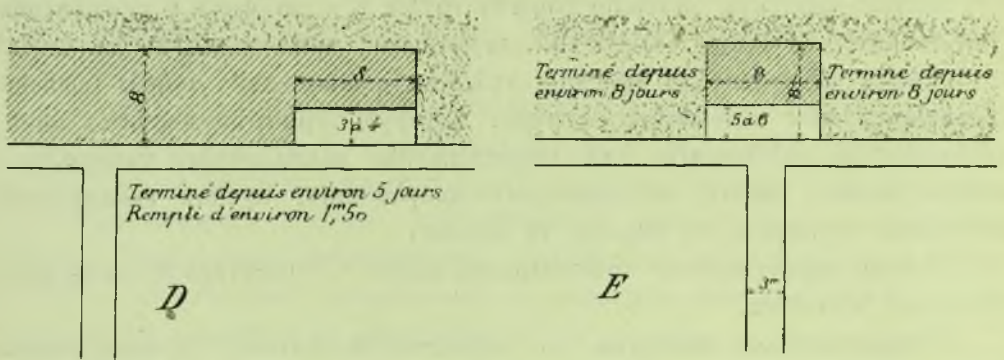
Посѣщеніе Комиссіей по закладкѣ означенныхъ работъ 6 октября 1906 года.

При посѣщеніи своемъ 6 октября 1906 года первой шахты копи № 5, Комиссія по закладкѣ осматрѣла очистныя работы къ сѣверу отъ уклона (наклоннаго штрека внизъ по паденію) № 3 (*vallée* № 3), единственный районъ, который, вмѣстѣ съ южной частью уклона № 2, находился въ то время въ періодѣ полной очистной выемки.

Двѣ посѣщенные Комиссіей очистныя выемки (*chantiers*) были особенно интересны въ отношеніи производимаго въ нихъ способа выемки на очистку съ обрушеніемъ кровли (фиг. 30).

Одна изъ нихъ *D* [выемка на очистку столба (dépilage) у 3-го выемочнаго штрека по простиранию (3-e traçage) и у 2-го сѣвернаго возстающаго штрека (2-e montage nord)] подходила къ концу отрѣзка столба, т. е. вынимался послѣдній цѣликъ (panneau) въ 8 метровъ шириною при 8 метрахъ заложения (relevée); подработки потолка (rabatages) справа и слѣва должны были уже сойтись при кровлѣ откаточнаго штрека (voie de roulage).

Этотъ отрѣзокъ столба представлялъ собою ту особенность, что по обѣ стороны его были обрушенія (détroussages); при обыкновенныхъ условіяхъ выемки на очистку столба, одна сторона его находится въ обрушеніи (en détrossage), а другая въ нарѣзкѣ (en coupure). Забой подвинулся, при-



Фиг. 30.

мѣрно, на 5—6 метровъ, такъ что, судя по этому смежныя части столба были взяты maximum въ теченіе 8 дней.

Другая очистная выемка *E* (выемка на очистку столба у 2-го выемочнаго штрека и 2-го сѣвернаго возстающаго штрека) представляла собою нормальный забой съ обрушеніемъ справа и съ нарѣзкой слѣва. Уходъ его составлялъ 3—4 метра, такъ что для окончанія очистной выемки этого столба требовалось 4—5 дней, непосредственно ему предшествовавшихъ. Въ этой послѣдней выемкѣ *E* было константировано слѣдующее: пласть имѣла около 1,90 метра мощности, первое обрушеніе слоя породы (мягкихъ сланцевъ—bancs de rocs) заполнило выемку на высоту 1,50 метровъ и образовавшаяся поверхъ этихъ обрушившихся породъ пустота до новой кровли имѣла высоты всего около 1,45 метра.

Изъ этого можно заключить:

1) Что при первомъ обрушеніи кровли, вслѣдствіе увеличенія въ объемѣ породъ, пустота уменьшилась съ 1,90 метра (мощности пласта) до 1,45 метра, что и даетъ намъ увеличеніе въ объемѣ обрушившихся породъ въ 1,50 метра, для паденія породъ (1,50 м. ÷ 1,45 м.)—1,90 метра—

= 1,05 метра, т. е. $\frac{1,50}{1,05} = 1,43$ м.

2) Все заставляетъ предполагать, что въ послѣдовательномъ затѣмъ рядѣ обваловъ произойдетъ то же самое и снова пустота уменьшится.

3) Если обрушеніе кровли толщиной въ 1,05 метра уменьшить пустоту въ $1,90 - 1,45 = 0,45$ м., то для того, чтобы уменьшить пустоту въ 1,90 м., обрушающіяся породы должны бы имѣть толщину въ $\frac{1,05 \times 1,90}{0,45} = 4,33$ метра. Здѣсь не принимается еще въ расчетъ выпучиваніе почвы (*soulèvement du mur*), которое должно уменьшить еще цифру 4,33 м. Вспучиваніе почвы, однако-же, въ общемъ весьма значительно въ пластѣ Grande Veine.

Это даетъ основаніе предполагать, что здѣсь все происходитъ такъ, какъ при разработкѣ пласта общей мощностью въ $4,43 + 1,90 = 6,33$ м., взятаго на очистку въ одинъ пріемъ—однимъ слоемъ, съ закладкой пустого пространства въ ручную породами, объемъ коихъ увеличивается противъ первоначально занимаемаго на 1,43 метра (слѣдовательно, въ условіяхъ лучшихъ, чѣмъ нормальныя). Изъ этого можно вынести то заключеніе, что на разстояніи 4,43 м. выше кровли пласта Grande Veine уже не должно образовываться какихъ-либо пустотъ, а лишь однѣ трещины, какъ послѣдствія нормальнаго осѣданія породъ, что происходитъ при выемкѣ на очистку всякаго пласта съ закладкой пустого пространства въ ручную.

Слѣдуетъ замѣтить, что условія не всегда одинаково благоприятны, что иногда увеличеніе въ объемѣ породъ противъ первоначально занимаемаго ими при обрушеніи кровли бываетъ ниже 1,43 м. и что тогда толща обрушенныхъ породъ будетъ превосходить 4,43 метра; но въ дѣйствительности тамъ, гдѣ примѣняется способъ работъ съ обрушеніемъ кровли, тамъ всегда происходитъ увеличеніе въ объемѣ кровельныхъ породъ и невозможно допустить, чтобы на огромныхъ площадяхъ вынутаго на очистку угля изъ пласта Grande Veine надкровельныя породы могли-бы оставаться на вѣсу, не обрушаясь.

Наоборотъ, наблюденія, произведенныя во время осмотра этихъ работъ Комиссіей, показали, что это обрушеніе происходитъ весьма быстро: такъ, въ первомъ забоѣ, приблизительно по истеченіи восьми дней, не было обнаружено никакихъ пустотъ; во второмъ забоѣ, спустя около пяти дней первоначальная пустота (выемка), въ 1,90 метра высотой, уменьшилась до 1,45 метра.

Помимо тѣхъ наблюденій, которыя были сдѣланы Комиссіей по закладкѣ, во время посѣщенія ею помянутыхъ работъ, ей были сообщены различныя свѣдѣнія по заданнымъ ею вопросамъ, относительно способа разработки съ обрушеніемъ кровли въ пластѣ Grande Veine при различныхъ условіяхъ разработки.

Свѣдѣнія это касаются трехъ вопросовъ:

1) Быстроты обрушенія кровли.

2) Состоянія обрушившихся породъ въ различныхъ пунктахъ наблюденія.

3) Состоянія породъ при кровлѣ пласта Grande Veine послѣ очистной выемки.

Быстрота обрушенія кровли.—Лучшимъ доказательствомъ, какое можно привести въ отношеніи быстроты обрушенія кровли, служить та сравнительно незначительная высота, которая дается очистнымъ цѣликамъ (отрѣзки столбовъ—tranches de défilage). Эти послѣдніе не превышаютъ 8 метровъ на 8 метровъ ширины забоя. (Лишь въ исключительныхъ случаяхъ при особенно устойчивой кровлѣ цифры эти доводятся до 10 метровъ). Обыкновенно въ эти забои ставится по 5 рабочихъ, производящихъ, въ среднемъ, отъ 25 до 30 тоннъ въ смѣну. Такимъ образомъ слѣдуетъ допустить, что выемка на очистку подобнаго цѣлика производится приблизительно въ теченіе 8 дней, считая въ томъ числѣ время отдыховъ рабочихъ (chômages).

Но, очевидно, прямой расчетъ задаваться наивозможно большей высотой очистныхъ цѣликовъ—отрѣзковъ столбовъ (hauteur du défilage), чтобы уменьшить число подготовительныхъ работъ (tracage); добыча въ очистныхъ работахъ значительно легче, чѣмъ въ подготовительныхъ; количество, подаваемого однимъ рабочимъ угля въ очистныхъ и подготовительныхъ работахъ находится въ соотношеніи, близкомъ какъ 7 къ 4.

Вышеописанный порядокъ работъ представляетъ собою обыкновенно примѣняемый здѣсь способъ эксплуатаціи; весьма нерѣдко приходилось въ очистныхъ работахъ устанавливать добавочныя смѣны послѣ полудня, въ цѣляхъ предупредить слишкомъ быстрое обрушеніе кровли. Нельзя также не обратить вниманія на фактъ, ясно указывающій, съ какою легкостью стремится здѣсь обрушиться кровля, заключающійся въ трудности содержанія первоначально проведенныхъ подготовительныхъ выработокъ, штрековъ въ 3 метра высотой на 3,5 метра шириною, пересѣкающихъ пласть по простиранію и по паденію для образованія выемочныхъ полей—цѣликовъ (rappeaux), площадью приблизительно въ 50 × 50 метровъ. Выработки эти, стало быть, находятся въ весьма выгодныхъ условіяхъ, чтобы выдерживать давленіе породъ. Тѣмъ не менѣе въ виду убыточности содержанія этихъ выработокъ приходится жертвовать большею ихъ частью, возстановляя впослѣдствіи лишь тѣ изъ нихъ, которыя необходимы для очистной выемки. Обыкновенно сохраняютъ тѣ подготовительныя выработки, которыя необходимы для откатки и провѣтриванія.

Состояніе обрушившихся породъ въ различныхъ пунктахъ, встрѣченныхъ работами.—А. Примѣняемый здѣсь способъ возобновленія первоначальныхъ подготовительныхъ выработокъ заключается въ проведеніи новаго штрека, въ 3,5 метра шириною, смежно и параллельно старому (оставляется тонкій предохранительный цѣликъ изъ угля—croûte de charbon отъ 0,50 и до 1 метра толщиной между штреками, единственно съ цѣлью

избѣжать примѣшиванія къ углю пустой породы изъ стараго штрека). Усадка—слеживаніе породъ (*tassement de terres*) въ старомъ штрекѣ такова, что новый штрекъ безъ всякаго затрудненія можетъ быть проведенъ и содержаться въ исправности, не смотря на линію излома породъ, произведенную обрушеніемъ стараго штрека. Въ общемъ даже вновь проведенный штрекъ легче поддерживать въ исправности, что просто объясняется тѣмъ, что обвалы перваго—стараго штрека произвели нѣкоторое напряженіе въ окружающей породѣ. (Такая точка зрѣнія подтверждается многими другими наблюденіями и находится въ полномъ согласіи со взглядомъ г. Doise, который въ Brugu пришелъ къ тѣмъ же выводамъ по поводу разработки того же самаго пласта.

Въ подтвержденіе этого можно сослаться на примѣръ южной части района пласта *Grande Veine* по возстающему штреку № 3 (*F—bouveau montant*, который къ концу февраля 1904 г. пришлось оставить, вслѣдствіе прорыва воды и по истеченіи шести мѣсяцевъ вновь возстановить по указанному способу.

Встрѣченные при этомъ выработки были сполна заполнены. Породы, попадавшіяся въ нихъ, оказались настолько же плотными, какъ и породы, встрѣченные въ выработкахъ другихъ здѣшнихъ пластовъ, взятыхъ на очистку при полной закладкѣ.

В.—Вдоль возстающаго штрека *GH*, фиктивного предѣла эксплуатаціи разработокъ, произведенныхъ въ 1902 и 1903 гг., къ сѣверу посредствомъ восточнаго квершлага № 1, къ югу посредствомъ возстающаго квершлага № 3, очистныя работы исполнены въ нихъ съ промежуткомъ времени (*avec un décalage*) въ среднемъ отъ двухъ до трехъ мѣсяцевъ, такимъ образомъ, что очистныя работы возстающаго квершлага № 3 оставались позади таковыхъ же работъ восточнаго квершлага № 1; кровля пласта была особенно прочная (песчаникъ). Очистныя работы возстающаго квершлага № 3 обнаружили, что породы въ обвалахъ восточнаго квершлага № 1 отлично слежались и въ нихъ могло быть установлено безъ всякихъ неудобствъ правильное провѣтриваніе. Во многихъ другихъ случаяхъ къ сѣверу отъ возстающаго квершлага № 3 и къ югу отъ очистныхъ забоевъ (*chantiers*) восточнаго квершлага № 1 были встрѣчены обвалившіяся породы всегда вполнѣ обрушенными и весьма плотно слежавшимися; приведенные случаи наилучшимъ образомъ указываютъ на состояніе обрушенныхъ породъ, какъ вслѣдствіе особыхъ условій (незначительной ширины штрековъ, въ 3,5 метра, къ югу отъ возстающаго штрека № 3), такъ и въ виду качества кровли (*querelles*—каменноугольный песчаникъ) и продолжительнаго періода времени (2—3 мѣсяца).

Состояніе породъ при кровлѣ пласта Grande Veine послѣ очистной выемки.—*Grande Veine* составляетъ верхній пластъ здѣшней свиты пластовъ и въ кровлѣ его не было произведено почти никакихъ работъ. Лишь въ единственномъ случаѣ можно было констатировать состояніе

кровельныхъ породъ пласта Grande Veine послѣ очистной добычи; случай этотъ особенно интересенъ какъ по причинѣ возможности широкаго обобщенія приводимыхъ доказательствъ, такъ и вслѣдствіе условій, въ которыхъ производилась эта работа: каменноугольные песчаники (querelles) составляютъ почти непосредственно кровлю пласта Grande Veine, дающую поэтому малую осадку и относительно медленно обрушающуюся.

23 февраля 1903 г. въ пунктѣ *K* въ пластѣ Grande Veine на горизонтѣ 210 метровъ былъ заданъ квершлагъ, долженствовавшій соединить существующія работы съ шахтою № 6; въ пунктѣ *L* квершлагъ этотъ долженъ былъ проходить выше очистныхъ работъ пласта Grande Veine, разстояніе между почвою квершлага и кровлею пласта Grande Veine было въ 5 метровъ; такимъ образомъ, квершлагъ продолжался въ обрушенной части кровли пласта Grande Veine до пункта *M*, т. е. на длину 380 метровъ. Пунктъ *M* находится въ разстояніи 20 метровъ отъ кровли пласта Grande Veine.

Очистныя работы въ пластѣ Grande Veine ниже этого квершлага относятся частью къ 1902, частью къ 1903 году, т. е. производились онѣ самое большее въ теченіе двухъ лѣтъ.

На всемъ пути квершлага, пройденнаго съ помощью перфораторовъ Франсуа (bosseyeuses François) и гдѣ, какъ взрывчатое вещество, употреблялся гремучій студень (dynamite gomme), при началѣ его обнаружены многочисленныя линіи изломовъ (lignes de cassures), кои постепенно уменьшались и становились весьма рѣдкими въ пунктѣ *M*, но ни въ одномъ пунктѣ не было констатировано присутствія пустотъ. Кромѣ того, спустя три года отъ начала этихъ работъ нижняя часть квершлага не была нарушена; квершлагъ этотъ въ послѣдствіи былъ закрѣпленъ кирпичною сводчатою кладкою и нигдѣ не обнаружилъ слѣдовъ перемѣщенія породъ.

Заключеніе.—Если, наконецъ, предположить, что кровля пласта Grande Veine, состоящая изъ песчаника, непосредственно прикрывающаго угольный пластъ на горизонтѣ 310 метровъ, отдѣляется отъ пласта прослойкомъ сланцевъ, постепенно увеличивающимся по мѣрѣ ухода очистными работами внизъ по паденію пласта (въ различныхъ пунктахъ толщина этихъ сланцевъ доходить до 10 метровъ), то изъ этого слѣдуетъ заключить, что чѣмъ далѣе будутъ уходить внизъ по паденію очистными работами, тѣмъ лучше будутъ условія для разработки пласта съ обрушеніемъ кровли.

Очевидно, что способъ разработки съ обрушеніемъ кровли ни подъ какимъ видомъ не можетъ приравняться для пласта въ 2 метра толщиной къ гидравлической закладкѣ и даже къ закладкѣ въ ручную.

Принимая во вниманіе, что закладка въ ручную для пласта Grande Veine въ матеріальномъ отношеніи невозможна при существующихъ устройствахъ, при средней производительности копи и удаленности очистныхъ работъ отъ подъемныхъ шахтъ, и, что прежде чѣмъ примѣнять тамъ гидравлическій способъ закладки, придется неизбежно произвести

серьезныя подготовительныя сооруженія и войти въ большія издержки, не имѣя при томъ надежды рассчитывать на полный успѣхъ во всѣхъ пунктахъ эксплуатаціи, и что, кромѣ того, на основаніи приведенныхъ данныхъ и благодаря породамъ, окружающимъ пластъ Grande Veine, и способу разработки его, обрушеніе кровли, повидимому, не создаетъ здѣсь опасныхъ пустотъ, нельзя не прійти къ заключенію, что къ продолженію этого способа, примѣнявшагося на копи № 5 и въ пластъ Grande Veine около 25 лѣтъ, не представляется какихъ либо особыхъ препятствій.

Копь № 5, 23 октября 1906 г.

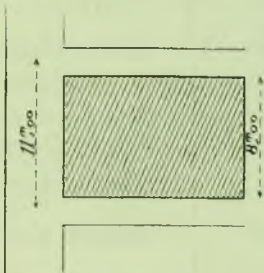
Подписаль Pintrand.

Каменноугольное Общество Liévin.

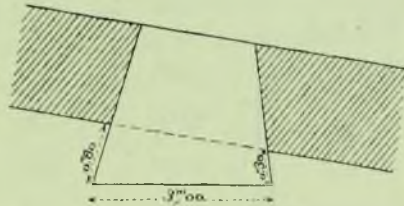
Отвѣты на вопросы пункты Комиссіи по закладкѣ, образованной бюромя СѢвернаго округа Общества горной промышленности.

1. О количествѣ пустотъ, заложенныхъ въ одномъ участкѣ.

Количество пустотъ, образованныхъ выработками и заложенныхъ пустою породой въ рудникахъ Общества Liévin, принимается обыкновенно равнымъ $\frac{8}{11}$, или что тоже, 72% (см. нижеприведенную фиг. 31).



Фиг. 31.



Фиг. 32.

Свѣдѣнія, полученныя на мѣстѣ для пласта Dusouich. 1-я копь № 1.

Число вынутыхъ куб. метровъ	858
„ заложенныхъ пустою породой куб. метровъ выемки.	622
Что составляетъ $\frac{6}{8} = \frac{3}{4}$ или	75%
2 копи №№ 2 и 5	85%
3-я копь № 3.	75%
4-я копь № 4.	75%

2. О количествѣ пустой породы, полученной на мѣстѣ.

Для пласта Dusouich количество пустой породы полученной на мѣстѣ можетъ быть исчислено слѣдующимъ образомъ:

При задирукѣ почвы 3 м. × 0.55	1,65	куб. метр.
Отъ приращенія объема добытой породы (foisonnement)	2,47	„ „
Для заполнения пустого пространства отъ выемочныхъ работъ въ 8 м. × 1,50 м.	12	„ „
Т. е. $\frac{1}{5}$ объема или 20%.		

Свѣдѣнія полученные на мѣстѣ.

Для копи № 1	20%
„ „ № 2 и 5.	35%
„ „ № 3	20%
„ „ № 4	20%

3. О количествѣ пустой породы доставленной съ поверхности и изъ другихъ пунктовъ рудника.

Пустая порода получается: отъ ремонта откаточныхъ путей и другихъ выработокъ, изъ подготовительныхъ работъ и съ поверхности.

Нижеслѣдующая таблица показываетъ количество полученной пустой породы по отношенію къ извлеченному углю за время двухъ недѣль.

НАЗВАНІЯ КОПЕЙ.	Число ва- гончиковъ поднятаго угля.	Число ва- гончиковъ пустой по- роды, уло- женной на мѣстѣ.	Отношеніе пустой по- роды къ углю, выра- женное въ ‰.	ПРИМЪЧАНІЕ.
Копь № 1	2.251	818	36,3‰	Пласть Dusouich.
Копи № 2 и 5.	—	—	—	„
Копь № 3	1.450	527	36,4‰	Пласть Dusouich.
Копь № 4. Шахта № 4.	2.906	796	27,3	Dusouich Est 421.
	2.292	517	22,5	Dusouich Nord 421.
	2.311	445	19,2	Alfred Est 421.
	1.993	558	27,9	Alfred Nord 421.
	305	89	29,1	Léonard Est 421.
	2.060	372	18,0	Léonard 372.
	1.996	514	25,7	Louis 11, 421.
	13.863	3.391	24,4‰	Итого по шахтѣ № 4.
	Шахта № 4 bis.	1.980	647	32,6
630		278	44,1	François crochon.
2.468		654	26,4	Dusouich Ouest.
772		363	47,0	Eugène grandeur.
2.384		736	30,8	Alfred Sud.
8.234	2.678	32,5‰	Итого по шахтѣ № 4 bis.	

4. О стоимости работъ по закладкѣ въ ручную.

Нижеслѣдующая таблица даетъ стоимость на тонну, заработной платы, за закладку въ различныхъ копяхъ.

Г О Д Ы.	Копь	Копь	Копь	Копь	Копь	ПРИМѢЧАНІЯ.
	№ 1.	№ 2.	№ 3.	№ 4.	№ 5.	
	Фр.	Фр.	Фр.	Фр.	Фр.	
1900	0,522	—	0,362	0,485	—	По 30 сентября включительно.
1901	0,573	0,649	0,447	0,551	—	
1902	0,538	0,448	0,516	0,475	—	
1903	0,475	0,351	0,509	0,421	0,754	
1904	0,375	0,425	0,545	0,468	0,631	
1905	0,401	0,415	0,478	0,496	0,405	
1906	0,422	0,402	0,569	0,606	0,357	
Среднее за 6 ¹ / ₂ л.	0,472	0,448	0,489	0,500	0,536	

Среднее общее: 0,489 франка.

Къ этой цѣнѣ слѣдуетъ добавить издержки по доставкѣ закладочнаго матеріала лошадьми, погашеніе машинъ и вагончиковъ, расходы на сжатый воздухъ, увеличеніе расходовъ по надзору и, наконецъ, изъ за недостатка въ рабочихъ, вслѣдствіе необходимости задолженія ихъ на закладкѣ, тогда какъ они могли бы быть заняты при добычѣ угля.

Н А З В А Н І Я.	Копь	Копь	Копь	Копь	Копь	
	№ 1.	№ 2.	№ 3.	№ 4.	№ 5.	
Суточная производительность въ тоннахъ	1500	300	1300	1750	600	
Число задолжаемыхъ лошадей.	Полное	79	14	70	95	17
	При закладкѣ, считая ¹ / ₄ часть .	19	3	17	23	4
Число машинъ, дѣйствующихъ сжатымъ воздухомъ.	Полное	69	19	55	71	21
	При закладкѣ, считая ¹ / ₄ часть .	17	5	14	18	5
Число задолжаемыхъ вагончиковъ.	Полное	2437	923	2276	2641	1273
	При закладкѣ, считая ¹ / ₄ часть .	609	230	569	660	318
Число задолжаемыхъ десятниковъ (regions).	Послѣ полудня.	7	2	7	7	3
	При закладкѣ .	3	1	3	3	1
Число закладчиковъ и откатчиковъ пустой породы	107	21	87	98	31	

Средняя стоимость закладки на 1 тонну добытого угля: по перевозкѣ, по потребленію матеріаловъ, по погашенію подвижного состава, по задолженію рабочихъ на закладку, вмѣсто добычи угля (тапque à gagner).

Доставка закладочнаго матеріала лошадьми,
включая погонщиковъ (коногоновъ). . . 0,130 фр.

Принято считать 10 фр. въ смѣну расходовъ: на погонщика, на лошадь, на ея фуражъ и на погашеніе стоимости лошади.

Потребленіе сжатого воздуха.	} 0,080 "
Погашеніе машинъ и трубъ	
Ремонтъ	

$\frac{1}{4}$ часть полной стоимости.

Погашеніе вагончиковъ. 0,015 "

Надзоръ 0,020 "

Увеличеніе расходовъ изъ за задолженія рабочихъ, вмѣсто добычи угля, на закладкѣ (тапque à gagner) 0,280 "

Итого. . . 0,525 фр.

Такимъ образомъ, полная стоимость закладки, на задѣльную плату и матеріалы составитъ $0,489 + 0,525 \text{ фр.} = 1,014 \text{ франка}$,

5. *Нѣкоторыя данныя объ осѣданіи, слеживаніи (tassement) сухого закладочнаго матеріала и о проникаемости его воздушной струей.*

Осѣданіе закладочнаго матеріала совершается постепенно и притомъ въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ. Полное осѣданіе можно считать приблизительно въ 65%.

Въ случаѣ прочной кровли весьма тщательно исполненная закладка уже черезъ нѣсколько дней оказывается отставшей отъ кровли выработки подъ влияніемъ осадки отъ собственнаго вѣса.

Осадка эта представляетъ собою функцію отъ высоты закладки и плотности ея элементовъ.

Хорошая закладка должна содержать въ себѣ достаточное количество твердыхъ породъ, чтобы противостоятъ своему собственному осѣданію; заключающіяся среди нихъ пустоты должны быть заполнены мелочью.

Никакой пустоты не образуется между закладкой и кровлей, если

послѣдняя станетъ быстро давить на закладку, чему можно способствовать до нѣкоторой степени болѣе полной уборкой крѣпежнаго лѣса.

Съ точки зрѣнія быстрой непроницаемости закладки для воздуха, можно также рекомендовать уборку крѣпежнаго лѣса.

Общее примѣчаніе.

Всѣ пласты въ Liévin газовые и для ихъ эксплуатаціи не примѣняется способа очистной выемки съ обрушеніемъ кровли, недостатки котораго хорошо извѣстны: образуются большія пустоты, являющіяся резервуарами для скопленія гремучаго газа, очистные забои трудно провѣтриваются, въ значительныхъ количествахъ образуется угольная пыль, уголь въ сильной степени измельчается и т. д. Единственно примѣняемый здѣсь способъ разработки—это способъ съ закладкой вынутыхъ пространствъ пустой породой (*méthode par avancement avec remblais*). Закладочный матеріалъ получается изъ подготовительныхъ или развѣдочныхъ работъ, а также при углубкѣ шахтъ и ремонтѣ штрековъ. Нерѣдко тонкіе пласты даютъ избытокъ пустой породы, которую въ такомъ случаѣ утилизируютъ для пластовъ болѣе толстыхъ. Впрочемъ когда эти различные источники закладочнаго матеріала оказываются недостаточными, то его спускаютъ съ поверхности.

На копи № 4 имѣется установка для гидравлической закладки, долженствующая обслуживать большую часть мѣсторожденія.

Выемка на очистку по простиранію пласта (*tailles chassantes*) есть единственный способъ разработки примѣняемый въ Liévin. Многочисленныя попытки разработки здѣшнихъ пластовъ возстающими забоями показали неудобство этой системы: затрудненное провѣтриваніе фронта забоевъ и легкое образованіе скопленій газа.

Высота забоевъ отъ 8 до 20 метровъ; въ пластахъ пологопадающихъ—отъ 11 до 12 метровъ при систематической закладкѣ.

Совокупность забоевъ по простиранію расположена по типу потолкоуступной выемки. При этой системѣ въ вершинѣ каждаго забоя (*à la soufrire*) имѣется пространство, гдѣ затруднено провѣтриваніе. Обратная система забоевъ, почвоуступная выемка даетъ возможность избѣгнуть это неудобство, въ виду чего способъ этотъ примѣняется именно тогда, когда разработка ведется внизъ по паденію пласта. Но при этомъ послѣднемъ способѣ закладка на мѣстѣ очистныхъ работъ пустой породой, получаемой при проводкѣ штрековъ, болѣе затруднительна.

Сжатый воздухъ имѣется на всѣхъ копяхъ и спеціальныя двигатели установлены въ головной части бремсберговъ. Ими поднимается закладочный матеріалъ до забоевъ, расположенныхъ выше основнаго штрека и уголь отъ забоевъ, лежащихъ ниже основнаго штрека.

Когда не имѣется надобности въ движущей силѣ и когда утилизируется сила тяжести для спуска груженыхъ вагоновъ, то дѣйствуютъ на приборъ, служащій для расцѣпленія движителя отъ исполнительнаго механизма, изолирующаго самый движитель, и въ такомъ случаѣ располагаютъ шкивомъ или барабаномъ съ тормазомъ.

Закладка требуетъ задолженія значительнаго числа вагончиковъ (см. цифры вышеприведенной таблицы) и вынуждаетъ, сверхъ того, устраивать обширные запасные развѣзды внутри рудника.

Liévin. 27 октября, 1906 г.

Расцѣнка работъ, установленная въ Liévin для подземной доставки (Vagème).

РАЗСТОЯНІЕ.	Доставка отнати- нами.			Доставка забойщи- нами.			Увеличеніе разстояній, вызванное препят- ствіями, встрѣчаемыми на пути.
	Откатка.	Нагруз- ка.	Всего.	Откатка.	Нагруз- ка.	Всего.	
	Фр.	Фр.	Фр.	Фр.	Фр.	Фр.	
Отъ 0 до 20 метр.	1,50	9,35	10,85	1,74	10,80	12,54	
„ 21 „ 30 „	2,16	—	11,51	2,52	—	13,32	Передача движенія отъ ворота, считая въ томъ числѣ верхнюю пло- щадку 20 м.
„ 31 „ 40 „	2,82	—	12,17	3,30	—	14,10	
„ 41 „ 50 „	3,30	—	12,65	4,02	—	14,82	
„ 51 „ 60 „	3,96	—	13,31	4,80	—	15,60	Укладка пути до во- рота съ безконечнымъ канатомъ 20 м, Вентиляціон. дверь 5 м.
„ 61 „ 75 „	4,74	—	14,09	5,76	—	16,56	Подъемъ отъ 2 до 6° : 1,5 м. на 1 м.
„ 76 „ 90 „	5,70	—	15,05	6,84	—	17,64	
„ 91 „ 105 „	6,65	—	16,00	7,62	—	18,42	Подъемъ болѣе 6° : 2 м. на 1 м.
„ 106 „ 120 „	7,00	—	16,43	8,22	—	19,02	Когда ставятъ подрост- ка для подталкиванія ва- гончиковъ, то дополни- тельнаго вознагражденія не уплачиваютъ.
„ 121 „ 140 „	7,96	—	17,31	9,30	—	20,70	
„ 141 „ 160 „	8,70	—	18,05	11,04	—	21,84	
„ 161 „ 180 „	9,54	—	18,89	12,00	—	22,80	<i>Примѣчаніе:</i> Расцѣнка эта даетъ цѣны брутто безъ преміи. Цѣны эти тѣ, которыя примѣнялись до забастовки, увеличен- ныя на 20 ⁰ /. (Правитель- ственное распоряженіе отъ 4 мая 1906 г.).
„ 181 „ 200 „	10,26	—	19,61	12,96	—	23,76	
„ 201 „ 225 „	11,34	—	20,69	13,80	—	24,60	
„ 226 „ 250 „	12,30	—	21,65	14,52	—	25,32	

Расцѣнка подземной доставки и укладки на мѣсто пустой породы идущей на закладку.

РАЗСТОЯНІЕ.	Полная стоимость 100 вагончиковъ съ пустою породою.		П Р И М Ѣ Ч А Н І Е.
	По горизонтальнымъ путямъ.	По возстающимъ путямъ.	
	Фр.	Фр.	
Отъ 0 до 20 метр.	42,00	44,40	При закладкѣ по возстанію добавляется платы 18 франковъ на 100 вагончиковъ. Цѣны эти включаютъ откатку пустой породы и самую закладку, исключая каменныхъ стѣнокъ, сложенныхъ безъ цемента закладчиками Расцѣнка эта даетъ цѣны безъ преміи. Цѣны эти тѣ, которыя примѣнялись до забастовки, увеличенныя на 20%, согласно Правительственнаго распоряженія отъ 4-го мая 1906 г.
„ 21 „ 30 „	43,32	45,72	
„ 31 „ 40 „	44,64	47,04	
„ 41 „ 50 „	45,96	48,36	
„ 51 „ 60 „	47,28	49,80	
„ 61 „ 70 „	48,60	51,00	
„ 71 „ 80 „	49,32	52,32	
„ 81 „ 90 „	51,24	53,64	
„ 91 „ 100 „	51,60	54,00	

Компанія рудниковъ Escarpelle.

Испытаніе матеріаловъ на осадку—слеживаніе (tassement).

Надъ осадкой-слеживаніемъ опыты производились съ горѣлыми сланцами, полученными изъ отвала пустой породы шахты № 1 и съ пескомъ, обыкновенно употребляемымъ при кирпичной кладкѣ.

Примѣняемый при этомъ приборъ позволялъ достигать съ матеріаломъ, подвергаемымъ сжатію, усилія въ 120 килогр. на 1 кв. сант., что соотвѣтствуетъ давленію толщи породъ въ 540 метровъ, при средней плотности—удѣльномъ вѣсѣ ея въ 2,2.

Горѣлые сланцы.—Для испытанія были взяты горѣлые сланцы, пропущенные черезъ грохота въ 20 миллиметровъ (отверстія круглыя).

Испытаніе производилось надъ столбомъ сланцевъ высотой въ 203 сант. и діаметромъ въ 24 сант.; столбъ этотъ получался путемъ медленнаго заполненія пустотѣлой чугунной колонны съ внутреннимъ діаметромъ въ 24 сант. и длиною въ 2,21 метра, горѣлыми сланцами, увлекаемыми потокомъ воды. По заполненіи цилиндра означеннымъ матеріаломъ его оставляли затѣмъ въ покоѣ въ теченіи 48 часовъ, чтобы дать возможность стечь всей заключенной въ немъ водѣ, послѣ чего означенный матеріалъ былъ подвергнутъ давленію, доведенному до 120 килогр. на 1 кв. сант. Подъ этимъ окончательнымъ давленіемъ матеріалъ оставался

въ теченіи 12 часовъ, до тѣхъ поръ, пока не обнаруживалось въ немъ новаго осѣданія—новой усадки.

Полное наблюдавшееся осѣданіе было опредѣлено въ 16 сант., что въ процентахъ выражалось $\frac{16}{203} = 8\%$ приблизительно.

Въ дѣйствительности же это не совсѣмъ такъ: при открываніи цилиндра наблюдалось, что столбъ матеріала подвергшагося давленію, уменьшившись съ 203 до 180 сант., былъ сильно сжатъ и образовалъ какъ бы сплошной кусокъ со стороны, съ которой онъ подвергался давленію приблизительно лишь на длину 50 сант. Ниже этой высоты матеріалъ вовсе не былъ спрессованъ и легко распадался. Такимъ образомъ сжатіе сланцевыхъ частицъ происходило примѣрно на длину 50 сантиметровъ.

Изъ этого слѣдуетъ, что коэффициентъ сжатія сланцевъ, употребленныхъ для опыта, составлялъ около $\frac{16}{50} = 32\%$.

Песокъ.—Длина столба песка, подвергнутого испытанію, была въ 204 сант. Заполненіе чугунаго цилиндра производилось тѣмъ же способомъ, какъ и сланцевъ. Подъ давленіемъ, равнымъ приблизительно 128 килогр. на 1 кв. сант., наблюдалась осадка песка въ 1,5 сант.

Слѣдовательно, коэффициентъ осѣданія песка равнялся примѣрно:

$$\frac{1,5}{204} = \frac{7}{1000}$$

Когда опорожнили аппаратъ, то оказалось, что песокъ, подвергавшійся испытанію, не образовалъ собою сплошного куска и легко разминался руками.

Мартъ, 1904 г.

Подпись: A. Dardès.

Испытаніе матеріаловъ на осадку.

Приборъ, употреблявшійся для изученія тѣхъ явленій, кои вызываются сжатіемъ различныхъ матеріаловъ, позволялъ подвергать испытанію цилиндры вещества въ 1 м. длиною и въ 0,4 м. діаметромъ.

Давленіе при испытаніяхъ достигало 120 килогр. на 1 кв. сант. примѣрно. Устройство самаго прибора позволяло подвергать основаніе cadaго столба испытываемаго вещества означенному давленію, т. е. 120 килогр. на 1 кв. сант.

Послѣ cadaго испытанія сжатая масса образовывала сплошной кусокъ, почти одинаковой связности по всей высотѣ цилиндра-столба. Такимъ образомъ достигнутая осадка представляется максимальной при указанномъ давленіи.

Заполненіе аппарата производилось для всѣхъ испытаній помощью водяного потока, уносившаго съ собою испытываемый матеріалъ.

Этотъ послѣдній осаждался подъ слоемъ воды. Отверстія, продѣланныя въ цилиндрѣ, дозволяютъ истеченіе жидкости.

Собственно говоря, испытаніе начиналось съ того момента, когда вода переставала просачиваться по каплямъ.

Изъ произведенныхъ опытовъ оказывается, что песокъ, не содержащій глины, даетъ наименьшую осадку.

Чистые сланцы даютъ осадку довольно значительную, въ 20%.

Уменьшая пустоты въ сланцахъ посредствомъ добавленія песка, уменьшаютъ въ значительной степени осадку ихъ.

Опытъ № 5, произведенный надъ смѣсью изъ 67% сланцевъ въ 0—10 мм. и 33% зеленого песка (пропорція эта соотвѣтствуетъ полному теоретическому заполненію пустотъ въ сланцахъ), далъ минимальную осадку, какую только возможно было достигнуть съ этими двумя веществами.

Пробовали еще болѣе уменьшить осадку путемъ дальнѣйшаго, болѣе интенсивнаго заполненія пустотъ.

Для этого (опытъ № 6) подраздѣляли сланцы на три сорта (35—50, (10—25) и (0—10). При этомъ заполнили пустоты перваго сорта теоретическимъ количествомъ, необходимымъ для заполненія пустотъ, вещества втораго сорта, затѣмъ пустоты полученной смѣси заполнили новымъ количествомъ вещества третьяго сорта и, наконецъ, пустоты этой, окончательной, послѣдней смѣси заполнили пескомъ.

Несмотря, однако-же, на то, что потокъ воды сопровождалъ періодъ заполненія пустотъ (въ помянутыхъ смѣсяхъ), все-таки не всѣ пустоты были вполне заполнены и въ окончательномъ результатѣ получилась осадка приблизительно въ 16%.

Опредѣленіе пустотъ въ каждомъ помянутомъ сортѣ сланцевъ производилось посредствомъ заполненія водою опредѣленнаго объема сланцевъ этихъ сортовъ.

21 ноября, 1904 г.

Подпись: A. Dardès.

Таблица испытаній.

НОМЕРА ОПЫТОВЪ.	Количество употребленныхъ материаловъ.					Окончательная осадка.	Осадка каждого от- дѣльнаго элемента.
	С л а н ц е в ь .			П е с к а .			
	0 10	10—25	35—50	Зеле- наго.	Въ- лаго.		
1	100%	—	—	—	—	19,37%	
2	—	—	—	100%	—	6,87	
3	—	—	—	—	100%	2,50	
4	66,6	—	—	33,3	—	8,10	{ Песка . . 2,28. Сланцевъ. 5,82.
5	64,6	—	—	35,4	—	6,25	{ Песка . . 2,43. Сланцевъ. 3,82.
6	13,1	28,2	52,3	6,3	—	16,1	{ Песка . . 0,4. Сланцевъ. 15,7.

О ПРОИЗВОДСТВѢ СТАЛИ ВЪ КИСЛОЙ МАРТЕНОВСКОЙ ПЕЧИ.

Инж. С. Штейнберга.

Кислыя мартеновскія печи, бывшія лѣтъ двадцать назадъ единственными въ употребленіи, съ тѣхъ поръ мало-по-малу вытѣснились основными. Главное преимущество послѣднихъ то, что на основномъ поду можетъ быть удаленъ изъ металла фосфоръ и отчасти сѣра, тогда какъ эти элементы въ кислой печи практически цѣликомъ переходятъ изъ шихты въ окончательный продуктъ ¹⁾. Въ виду этого въ основныхъ печахъ явилась возможность перерабатывать въ желѣзо и сталь фосфористые чугуны, чего раньше въ мартеновскихъ печахъ дѣлать не могли.

Однако, не смотря на это очевидное преимущество основной печи передъ кислой, послѣдняя сохранилась еще на нѣкоторыхъ заводахъ, производящихъ особенно отвѣтственные сорта стали. Фасонную отливку производятъ на многихъ заводахъ еще изъ кислыхъ печей. Точно также кислая печь сохранилась по настоящее время на пушечныхъ заводахъ, производящихъ орудійную и снарядную сталь, въ особенности первую. Объясняется это тѣмъ, что на кислой печи легче получить плотную, безпузыристую сталь, чѣмъ на основной, по причинамъ, изложеннымъ ниже.

Въ виду этого является небезынтереснымъ познакомиться съ ходомъ плавки въ кислой печи.

Постройка печи.—Форма и расчетъ кислой печи не отличаются отъ таковыхъ же при постройкѣ основной печи, предназначенной для той же цѣли. Матеріаломъ для постройки плавильнаго пространства, каналовъ и внутреннихъ частей шлаковиковъ и регенераторовъ, однимъ словомъ, всѣхъ частей печи, приходящихъ въ соприкосновеніе со шлакомъ и шлаковой пылью, служить исключительно динасовый кирпичъ. Насадка регенераторовъ въ верхнихъ частяхъ дѣлается изъ динасоваго кирпича, ниже можетъ быть изъ шамота. Подина складывается изъ нѣсколькихъ рядовъ динаса на который наваривается тонкими слоями молотый кварцъ. Для лучшаго спеканія къ кварцу прибавляется рѣчной песокъ или немного глины.

¹⁾ Кэмпбелъ полагаетъ, что очень небольшая часть сѣры выгораетъ и въ кислой печи и удаляется въ формѣ сѣрнистаго газа. The Manufacture and Properties of Iron and Steel by Н. Н. Campbell, Fourth Edition 1907. 187.

Приготовленная масса забрасывается въ раскаленную до-бѣла печь. Каждый слой проваривается 2—3 часа до тѣхъ поръ, пока онъ не спечется въ твердую массу, не поддающуюся подъ ударами кочерги. Толщина наварки дѣлается въ 10—12 дюймовъ. Наваренную подину пропитываютъ хорошенъко кислымъ мартеновскимъ шлакомъ, послѣ чего печь готова къ завалкѣ.

Шихта, завалка, шлакъ.—Шихта составляется такъ же, какъ и при основномъ процессѣ, съ той только разницей, что матеріалы не должны содержать фосфора и сѣры больше того количества, которое допустимо въ окончательномъ продуктѣ, и что флюса не заваливается вовсе. Шлакъ образуется изъ окисляющихся составныхъ частей самой металлической шихты. Кремній даетъ кремнекислоту, марганецъ и желѣзо—основные окислы. Такимъ образомъ, шлакъ по существу представляетъ силикаты желѣза и марганца. Содержаніе кремнекислоты въ шлакѣ обыкновенно колеблется въ предѣлахъ 43—56%; остальное представляютъ окислы желѣза, марганца; въ небольшомъ количествѣ всегда находятся глиноземъ и известь.

Чѣмъ выше содержаніе кремнекислоты въ шлакѣ, тѣмъ онъ гуще, чѣмъ больше оснований—тѣмъ онъ жиже. Въ этомъ отношеніи кислый шлакъ представляетъ прямую противоположность основному. Поэтому, когда мы хотимъ исправить слишкомъ густой кислый шлакъ, то забрасываемъ въ печь нѣсколько лопатъ извести (а не песку, какъ при основномъ процессѣ). Наоборотъ, забрасывая въ печь песокъ, мы дѣлаемъ кислый шлакъ гуще ¹⁾).

Химическіе процессы во время плавленія.

Углеродъ.—Во время расплавленія шихты углерода выгораетъ, въ зависимости отъ окислительной силы пламени горячаго или холоднаго хода 0,5—0,8 % отъ вѣса шихты. Если, напр., шихта содержала въ среднемъ 1,5% углерода, то по расплавленіи его можетъ быть въ ваннѣ 0,9—0,6 %. Чѣмъ холоднѣе ходъ печи, тѣмъ больше выгораетъ углерода, потому что плавленіе продолжается дольше, и слѣдовательно шихта дольше подвергается окислительному дѣйствію пламени.

Порядокъ завалки, характеръ шихты тоже оказываютъ вліяніе на скорость окисленія углерода во время плавленія. Если завалить желѣзную мелочь сверху на чугуны, то желѣзо, подвергаясь непосредственному дѣйствію пламени, сильно окисляется, „горитъ“; образующаяся окалина попадая въ ванну, дѣйствуетъ на углеродъ, какъ энергичный окисли-

¹⁾ На практикѣ нерѣдко приходится прибѣгать къ заброскѣ въ печь извести, чтобы сдѣлать шлакъ жиже; что же касается заброски песку, то къ этому средству рѣдко прибѣгаютъ, такъ какъ песокъ очень медленно ассимилируется шлакомъ, и потому не только не исправляетъ его, но даже портитъ, дѣлая его „рыхлымъ“, „грязнымъ“.

тель, т. е. сжигаетъ его. Естественно, чѣмъ мельче желѣзная ломъ, тѣмъ энергичнѣе она окисляется, тѣмъ больше выгораетъ углеродъ. На этомъ основано правило, извѣстное каждому плавильному мастеру, что стальная стружка „мягчить“ ванну. Поэтому, когда въ шихту входитъ значительное количество стружки, то количество чугуна надо увеличить, иначе по расплавленіи ванна получится слишкомъ мягкой.—Наоборотъ, если завалить наверхъ чугуна, то онъ будетъ предохранять желѣзную и стальную мелочь отъ окисленія; капли чугуна, капающія на раскаленный скрапъ, постепенно растворяютъ его. Въ чугунахъ же углеродъ предохраняется отъ окисленія кремніемъ и марганцемъ. Чѣмъ больше содержитъ чугунъ кремнія и марганца, тѣмъ энергичнѣе они предохраняютъ углеродъ отъ окисленія, тѣмъ „тверже“, т. е. тѣмъ богаче углеродомъ получится по расплавленіи ванна.

Кремній и марганецъ.—Какъ кремній, такъ и марганецъ почти полностью выгораютъ во время плавленія. Къ моменту расплавленія въ ваннѣ находятся только сотыя доли процента того и другого. При горячемъ ходѣ кремній выгораетъ медленнѣе, чѣмъ при холодномъ; точно также при чугунахъ богатомъ этими элементами, при чистомъ и крупномъ скрапѣ ванна по расплавленіи получается болѣе кремнистая (до 0,1%), чѣмъ при половинчатомъ или бѣломъ чугунахъ, при грязномъ, покрытомъ ржавчиной скрапѣ или стружкѣ.

Газъ богатый парами воды, водородомъ и углеводородами, дающими при сгораніи пары воды, окисляетъ ванну сильнѣе, чѣмъ сухой газъ, состоящій преимущественно изъ окиси углерода. На этомъ основаніи нефтяное отопленіе является болѣе энергичнымъ окислителемъ, чѣмъ обыкновенный генераторный газъ, состоящій преимущественно изъ окиси углерода. Генераторный газъ, проходящій черезъ конденсаціонныя трубы, окисляетъ ванну слабѣе, чѣмъ газъ безъ конденсаціи.

Т А Б Л И Ц А I.

Выгораніе углерода, кремнія и марганца въ кислой печи ¹⁾.

	Группа I.	Группа II.
Чугуна (фунты)	11,700	20,700
Стального скраппу (фунты)	45,550	36,800
Средній составъ шихты	$\left\{ \begin{array}{l} Si \\ Mn \\ C \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 0,40 \\ 0,85 \\ 1,50 \end{array} \right.$
Ванна по расплавленіи	$\left\{ \begin{array}{l} Si \\ Mn \\ C \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 0,05 \\ 0,06 \\ 0,64 \end{array} \right.$
Шлакъ по расплавленіи	$\left\{ \begin{array}{l} SiO_2 \\ MnO \\ FeO \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 49,46 \\ 13,16 \\ 33,27 \end{array} \right.$
	50,24	23,91

¹⁾ Campbell: The Manufacture and Properties of Iron and Steel. 4 Ed. 181.

Группа I представляет среднія величины отъ 19 плавокъ, причемъ топливомъ служилъ генераторный газъ изъ каменнаго угля. Группа II представляет среднія величины отъ 6 плавокъ на нефти. Нефть является болѣе энергичнымъ окислителемъ, чѣмъ каменноугольный генераторный газъ, поэтому, не смотря на то, что во второй группѣ шихта содержала значительно больше углерода и кремнія, ванна по расплавленіи получилась приблизительно одинаковаго состава.

Химическіе процессы во время плавки.

Углеродъ. По расплавленіи окисленіе углерода продолжается, что видно по кипѣнію ванны. Жидкій шлакъ и горячій ходъ ускоряютъ выгораніе углерода; густой шлакъ и холодный ходъ замедляютъ его. Въ періодъ возстановленія кремнія количество углерода въ ваннѣ по цѣлымъ часамъ можетъ оставаться почти безъ измѣненія.

Кремній. При жидкомъ шлакѣ и холодномъ ходѣ количество кремнія въ ваннѣ остается безъ измѣненія или даже уменьшается, наоборотъ, при горячемъ ходѣ и густомъ шлакѣ кремній возстановляется изъ шлака и переходитъ въ металлическую ванну. Возстановителемъ является углеродъ стали.

Процессъ возстановленія кремнія изъ шлака при благоприятныхъ условіяхъ происходитъ очень энергично. Содержаніе кремнія въ ваннѣ можетъ подняться съ 0,05% до 0,30%. Благоприятными условіями, какъ сказано, являются высокая температура ванны и густой, хорошо „проварившійся“ шлакъ. Такъ какъ тотчасъ по расплавленіи ванна въ большинствѣ случаевъ не горяча и лишь постепенно нагрѣвается, то возстановленіе кремнія начинается обыкновенно спустя 2—3 часа послѣ начала кипѣнія. Подъ густымъ, „проварившимся“ шлакомъ сталеваръ понимаетъ шлакъ, тянуційся съ ложки длинными нитями; на ложкѣ, при взятіи пробы, онъ быстро стынетъ и покрываетъ металлъ плотной коркой. Наоборотъ, жидкій шлакъ плохо прилипаетъ къ ложкѣ, надъ металломъ онъ пѣнится, разбѣгаясь къ краямъ ложки и стекая съ нея вмѣстѣ съ металломъ. Шлакъ долженъ быть однороднымъ, безъ неразложившихся зеренъ кварцу. Такой неоднородный „рыхлый“ шлакъ можетъ тоже быть густымъ, но онъ не желателенъ для сталевара, такъ какъ не является благоприятнымъ условіемъ для возстановленія кремнія.

Марганецъ. Какъ сказано выше, ванна по расплавленіи содержитъ нѣсколько сотыхъ долей процента марганца (0,02—0,06). При дальнѣйшемъ ходѣ плавки марганецъ можетъ еще выгорѣть, но при благоприятныхъ условіяхъ онъ, подобно кремнію, возстановляется изъ шлака и переходитъ въ металлическую ванну. Этотъ процессъ обратнаго перехода марганца въ ванну можетъ быть весьма значительнымъ; содержаніе марганца въ ваннѣ подымается при благоприятныхъ условіяхъ до 0,15—0,17%.

Благоприятными условиями являются, какъ и для возстановленія кремнія, горячій ходъ и густой шлакъ. Содержаніе марганца въ металлической ваннѣ увеличивается всегда параллельно съ увеличеніемъ содержанія кремнія, хотя и отстаётъ отъ послѣдняго.

Значеніе возстановленія кремнія и марганца. Возстановленіе кремнія и марганца изъ шлака является характерной особенностью кислаго процесса въ мартеновской печи. Благодаря этому процессу является возможность получить уже въ печи, до добавленія специальныхъ сплавовъ, совершенно спокойный, нерастущій и безпузыристый металлъ. То, что достигается въ основной печи искусственнымъ введеніемъ въ ванну передъ самымъ выпускомъ марганца и кремнія, въ кислой печи получается естественнымъ путемъ, благодаря медленному процессу возстановленія кремнія и марганца изъ шлака.

Быть можетъ, нѣкоторые металлурги склонны переоцѣнивать преимущества этаго естественнаго процесса обогащенія ванны кремніемъ и марганцемъ передъ искусственнымъ, имѣющимъ мѣсто въ основной печи. Преимущества эти состоятъ, вѣроятно, въ томъ, что въ кислой печи мы имѣемъ устойчивое равновѣсіе между шлакомъ и ванной, благодаря чему мы можемъ выдержать металлъ въ печи почти сколько пожелаемъ: часъ, два и больше,—давъ, такимъ образомъ полную возможность кремнію и марганцу совершить свою работу раскисленія и успокоенія металла ¹⁾; образующіеся при этомъ окислы кремнія и марганца имѣютъ полную возможность всплыть на поверхность. Въ основной же печи между шлакомъ и ванной послѣ введенія въ послѣднюю марганца и кремнія устанавливается неустойчивое равновѣсіе. Марганецъ и кремній окисляются и переходятъ въ шлакъ. Этотъ процессъ продолжается до тѣхъ поръ, пока не выгоритъ весь присаженный марганецъ и кремній.

Основная печь, однако, имѣетъ свое преимущество: марганецъ въ ней *выгораетъ не такъ быстро и не такъ полно, какъ въ кислой*. Передъ введеніемъ добавочныхъ матеріаловъ ванна—даже если содержаніе углерода въ ней не превышаетъ 0,1%—содержитъ обыкновенно 0,2—0,3% марганца, въ зависимости отъ содержанія марганца въ шихтѣ, отъ состоянія шлака, отъ хода печи. Добавленный марганецъ, если шлакъ нормальный, выгораетъ гораздо медленнѣе, чѣмъ въ кислой печи, такъ что послѣ введенія въ ванну ферро-марганца и ферро-силиція металлъ можетъ быть выдержанъ въ печи 10—15 минутъ, тогда какъ въ кислой печи необходимо выпускать металлъ почти тотчасъ послѣ введенія добавочныхъ примѣсей; при болѣе же продолжительномъ выдерживаніи въ печи металлъ получается газистый. Такимъ образомъ, при нѣкоторомъ искусствѣ и въ

¹⁾ Необходимо, однако, прибавить, что полученный такимъ путемъ нерастущій и безпузыристый металлъ самъ по себѣ безъ добавленія марганца *не годенъ* къ употребленію, такъ какъ обладаетъ *красноломкостью*: лепешка, откованная изъ такого металла, имѣетъ *рванистые* края, и только добавленіе марганца устраняетъ этотъ порокъ.

основной печи можетъ быть полученъ спокойный, безпузыристый и выдержанный металлъ.

Исторія шлака. По расплавленіи шлакъ обыкновенно бываетъ жидкимъ, т. е. богатый окислами и относительно бѣдный кремнекислотой; во время кипѣнія и нагрѣванія ванны шлакъ постепенно густѣетъ, т. е. становится болѣе кремнистымъ. При этомъ процентное содержаніе въ немъ MnO уменьшается, содержаніе же FeO и SiO_2 увеличивается. Такъ какъ марганецъ получается только изъ металлической шихты и къ моменту расплавленія онъ практически весь уже окислится, то можно считать его количество въ шлакъ неизмѣннымъ; уменьшеніе же его процентнаго содержанія указываетъ лишь на увеличеніе массы шлака.

Это увеличеніе происходитъ, съ одной стороны, за счетъ желѣза ванны, которое, окисляясь, переходитъ въ шлакъ въ формѣ FeO , съ другой стороны, за счетъ футеровки печи, которая разѣдается шлакомъ, обогащая его SiO_2 . Такимъ образомъ, во время кипѣнія шлакъ обогащается какъ кремнекислотой, такъ и закисью желѣза, и отъ относительной быстроты этихъ двухъ процессовъ зависитъ кислотность шлака и степень его густоты. Обстоятельства, благопріятствующія переходу SiO_2 изъ футеровки печи въ шлакъ, увеличиваютъ густоту шлака, а обстоятельства, способствующія окисленію желѣза, дѣлаютъ шлакъ жидкимъ.

Высокая температура увеличиваетъ активность шлака, дѣлая его болѣе подвижнымъ, увеличивая его сродство съ SiO_2 футеровки; поэтому онъ болѣе энергично разѣдаетъ послѣднюю.

Въ то же время высокая температура увеличиваетъ восстановительныя способности углерода, т. е. его сродство къ кислороду, слѣдовательно онъ болѣе чѣмъ при низкой температурѣ защищаетъ желѣзо отъ окисленія.

Поэтому при горячемъ ходѣ печи, когда ванна прогрессивно нагрѣвается, обогащеніе шлака SiO_2 совершается быстрѣе, чѣмъ его обогащеніе FeO , т. е. шлакъ становится кремнистымъ, тугоплавкимъ, густымъ.

При холодномъ ходѣ печи сродство FeO къ SiO_2 футеровки слабѣе, наоборотъ, окисленіе желѣза ванны идетъ энергичнѣе, такъ какъ восстановительная сила углерода уменьшается; поэтому при холодномъ ходѣ печи шлакъ обогащается быстрѣе FeO , чѣмъ SiO_2 , т. е. шлакъ становится жиже.

Очевидно также, что при каждой температурѣ есть такое состояніе шлака, когда соотношеніе въ немъ между SiO_2 и FeO не измѣняется; это есть то состояніе, когда увеличеніе SiO_2 и FeO совершается пропорціонально ихъ содержанію въ шлакъ. Высокой температурѣ ванны соотвѣтствуетъ богатый кремнекислотой, „густой“ шлакъ; низкой температурѣ ванны соотвѣтствуетъ богатый FeO , „жидкій“ шлакъ. Это настолько правильно, что каждый сталеваръ по характеру шлака безошибочно опредѣлитъ холодна или горяча ванна.

Дѣйствіе руды, чугуна, марганца. Какъ и въ основной печи, чтобы

ускорить процессъ фришеванія, въ ванну забрасываютъ желѣзную руду. Руда бисто разлагается, сжигая своимъ кислородомъ углеродъ. Желѣзо руды переходитъ въ ванну. Однако, не все количество руды возстановляется до металлическаго желѣза, часть ея остается въ формѣ FeO въ шлакѣ, который быстро пополняетъ недостающую SiO_2 изъ футеровки, разѣдая ее. Чѣмъ холоднѣе ходъ печи, тѣмъ медленнѣе разлагается руда, тѣмъ ббольшая ея часть остается въ шлакѣ въ формѣ закиси желѣза, тѣмъ, слѣдовательно, энергичнѣе шлакъ разѣдаетъ стѣны печи. Введеніе въ печь руды вызываетъ увеличеніе массы шлака, что отражается въ уменьшеніи содержанія въ шлакѣ MnO .

Въ металлической ваннѣ руда окисляется также кремній и марганецъ. Распредѣленіе кислорода руды между этими элементами и углеродомъ зависитъ отъ температуры ванны.

При холодномъ ходѣ прежде всего выгораетъ кремній, марганецъ и затѣмъ углеродъ. При горячемъ ходѣ руда мало вліяетъ на кремній и марганецъ, ускоряя только выгораніе углерода. Если желаютъ получить плотный металлъ, то надо избѣгать бросать въ печь руду до тѣхъ поръ, пока ванна не нагрѣлась; при очень отвѣтственныхъ плавкахъ руду избѣгаютъ бросать вовсе.

Чугунъ добавляютъ въ ванну, если она по расплавленіи содержитъ слишкомъ мало углерода и, слѣдовательно, не успѣетъ достаточно нагрѣться къ моменту выпуска. Передъ завалкой чугуна слѣдуетъ сильно нагрѣть (до начала плавленія) на порогахъ рабочихъ оконъ печи.

Первое дѣйствіе чугуна охлажденіе ванны; но по расплавленіи его содержащейся въ немъ кремній, марганецъ и углеродъ начинаютъ энергично окисляться за счетъ кислорода FeO , заключающейся въ шлакѣ и частью растворенной въ стали; окисленіе марганца, кремнія и углерода нагрѣваютъ ванну, и шлакъ начинаетъ измѣнять свой составъ сообразно повышенной температурѣ, т. е. становится гуще, богаче SiO_2 . Такимъ образомъ добавленіе чугуна нагрѣваетъ ванну и исправляетъ шлакъ. Чѣмъ богаче чугуна кремніемъ и марганцемъ, тѣмъ энергичнѣе его дѣйствіе на ванну и шлакъ.

Послѣ добавленія чугуна ванна должна до выпуска извѣстное время прокипѣть ($\frac{3}{4}$ — $1\frac{1}{2}$ часа, смотря по количеству добавленнаго чугуна и ходу печи). Если выпустить преждевременно, то металлъ въ проковкѣ и прокаткѣ легко можетъ дать рванины и трещины. Возможно, что это объясняется присутствіемъ въ чугуна графита, который медленно ассимилируется ванной и обуславливаетъ неоднородность стали.

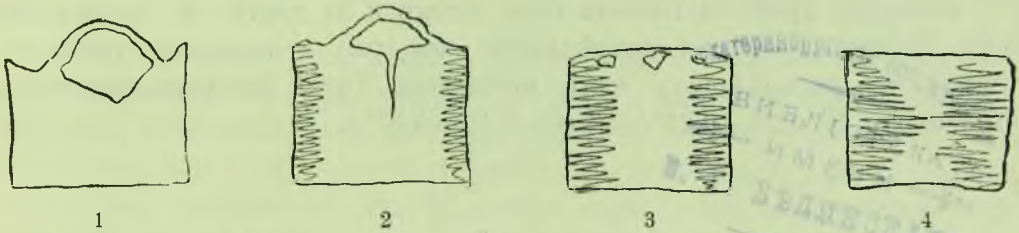
Поэтому въ тѣхъ случаяхъ, когда нужно нагрѣть ванну и увеличить въ ней содержаніе углерода передъ самымъ выпускомъ, то предпочтительнѣе добавлять не обыкновенный, а зеркальный чугуна, въ которомъ весь углеродъ заключается въ формѣ углерода закалки (*Härtungskohle*). Дѣйствіе зеркальнаго чугуна аналогично дѣйствію обыкновеннаго чугуна.

Онъ нагрѣваетъ ванну и исправляетъ шлакъ. Кромѣ того марганецъ зеркальнаго чугуна возстановляетъ изъ кремнекислоты шлака—кремній, который растворяется въ ваннѣ.

Добавочные матеріалы. Какъ и въ основной печи для того, чтобы сталь получилась спокойная и безпузыристая и безъ признаковъ краснолома, она должна содержать 0,5% — 0,7% марганца и 0,15% — 0,30% кремнія, при чемъ чѣмъ меньше въ ней кремнія, тѣмъ больше она должна содержать марганца, такъ какъ эти элементы до известной степени другъ друга замѣняютъ.

Въ виду того, что содержаніе кремнія, а также марганца въ ваннѣ на кислотѣ поду очень колеблется въ зависимости отъ хода плавки, то количество добавочныхъ матеріаловъ тоже очень колеблется. При очень кремнистомъ металлѣ можно вести плавку безъ присадки кремнія и съ очень небольшой присадкой ферромарганца. При холодномъ ходѣ печи слѣдуетъ ввести въ ванну 0,15—0,20% кремнія и 0,8—1,0% марганца.

Угаръ кремнія въ кислой печи при нормальномъ шлакѣ очень незначителенъ; практически, весь кремній переходитъ въ металлъ.



Проба металла въ кислой печи.

Наоборотъ марганецъ угараетъ въ кислой печи гораздо быстрѣе, чѣмъ въ основной; при производствѣ стали съ содержаніемъ углерода 0,40—0,50, около 40%, присаженного марганца угараетъ; если, на примѣръ, введено въ ванну 1,0% марганца, то его остается въ окончательномъ продуктѣ 0,60%. При производствѣ мягкаго желѣза угаръ марганца увеличивается.

Наоборотъ при производствѣ хромистой стали, когда передъ добавочными въ ванну вводится ферро-хромъ, содержащій обыкновенно 8—10% углерода и дѣйствующій на ванну, какъ сильный возстановитель, угаръ марганца понижается до 20—10% и еще значительнѣе.

Въ виду быстрого угара марганца на кислотѣ поду нельзя долго выдерживать металлъ въ печи послѣ присадки ферро-марганца, иначе ванна снова закипитъ, пробы начнутъ расти и при проковкѣ даютъ лепешку съ рванистыми краями, металлъ можетъ получиться пузыристый и болѣе или менѣе красноломкій. Слѣдуетъ сильно подогрѣть специальные чугуны на порогахъ печи и, столкнувъ ихъ въ ванну, быстро перемѣшать въ двѣ кочерги и сейчасъ же выпустить въ ковшъ. Вся операція продолжается 3—4 минуты.

Пробы. О ходѣ плавки судятъ по пробамъ металла. Металлъ зачерпываютъ изъ печи желѣзной ложкой, выливаютъ въ небольшую плоскую изложницу съ прямоугольнымъ сѣченіемъ; полученный брусокъ, около кв. дюйма въ сѣченіи охлаждають въ холодной водѣ и ломають на наковальнѣ сильнымъ ударомъ молота. По застыванію металла, по характеру излома опытный глазъ съ большой точностью опредѣляетъ не только содержаніе углерода, но также и кремнія въ ваннѣ.

Первыя пробы, взятыя по расплавленіи, напоминають пробы основного металла: онѣ кипятъ, искрятся, застываютъ постепенно отъ краевъ изложницы къ серединѣ и затѣмъ, по застываніи, образуютъ вздутый пузырь, подъ которымъ находится усадочная раковина. Изломъ болѣе или менѣе крупнозернистый. По мѣрѣ того какъ ванна набираетъ кремнія, металлъ разбрасываетъ все менѣе и менѣе искръ; онъ становится на видъ гуще. Усадка становится все меньше. Металлъ уже не кипитъ въ изложницѣ, а сразу покрывается коркой, изъ подъ которой пучится. У краевъ излома появляются игольчатые блестящіе кристаллы, расположенные нормально къ поверхности.

Наконецъ проба застываетъ безъ искръ и не даетъ ни усадки, ни роста. Подъ коркой ея встрѣчаются два - три маленькихъ пузырька, которые въ дальнѣйшемъ ходѣ исчезаютъ. Такой металлъ содержитъ обыкновенно *Si* 0,20—0,25⁰/₀ и *Mn* 0,15—0,17⁰/₀.

ОПИСАНИЕ ХОДА РАБОТ ПРИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПЕЧИ СИСТЕМЫ РЕХЛИНГЪ РОДЕНХАУЗЕРЪ ВЪ ФЕЛЬКЛИНГЕНЪ.

Горн. инж. Н. Е. Скаредова.

Въ Фельклингенѣ, близъ Саарбрюкена, находится заводъ братьевъ Рехлингъ. Инженеръ-электрикомъ этого завода, г. Роденхаузеромъ, изобрѣтена индукционная печь, представляющая комбинацію двухъ печей Kjellin'a для тока однофазнаго и трехъ—для тока трехфазнаго ¹⁾.

Устройство этихъ печей ясно изъ чертежа, приведеннаго въ статьѣ Неймана.

Какъ извѣстно, печь Kjellin'a представляетъ изъ себя трансформаторъ, вторичной обмоткой котораго является пиреплавляемый металлъ. Широкаго примѣненія на практикѣ эта печь не получила, такъ какъ узкое кольцевое плавильное пространство сильно затрудняло работу, нельзя было работать на скрапѣ, шлаки приходилось вычерпывать ложками, что дѣлало работу утомительной и тяжелой. Г. Роденхаузеру пришла въ голову остроумная мысль—соединить въ одной печи 2 кольцевыхъ канала для тока однофазнаго и 3 канала для печи тока трехфазнаго ²⁾. Такимъ образомъ явилось довольно просторное среднее плавильное пространство которое, по удобству работы въ немъ, ничутьне уступаетъ плавильнымъ пространствамъ другихъ печей. Кольцевые же каналы сдѣланы очень узкими, они закрываются наглухо сверху кирпичами и сводами и о нихъ совершенно не приходится заботиться.

Набойка въ нихъ остается совершенно нетронутой, главное же изнашивание ея въ среднемъ плавильномъ пространствѣ, о чемъ будетъ говорено дальше.

Такъ какъ тока, индуктирующагося въ кольцахъ оказалось недостаточно для поддержанія надлежащей температуры въ среднемъ плавильномъ пространствѣ, то отъ вторичной обмотки (отсутствующей въ печахъ Kjellin'a) идетъ токъ къ „электродамъ“. Эти электроды ни что иное, какъ

¹⁾ Чертежъ и описаніе печи Kjellin'a можно найти въ книгѣ Неймана „Электрометаллургія желѣза“.

²⁾ Чертежъ и описаніе печи Рехлингъ—Роденхаузера помѣщены въ статьѣ Горн. Инж. В. М. Жданова; „Электрическія сталеплавильныя печи главныхъ системъ и результаты ихъ работы“ (см. Горн. Журналъ № 10, 1909 года, стр. 45—71), почему и не проводится здѣсь чертежей этой печи. *Примѣчаніе Ред.*

массивныя желѣзныя плиты, заложенныя въ магнезитовую набойку печи. Черезъ электроды и электропроводящую набойку токъ пронизываетъ среднее пространство въ направленіи, одинаковомъ съ токомъ, возбужденнымъ въ кольцевыхъ каналахъ.

Достигнутая плотность тока является вполне достаточной для поддержания металла въ расплавленномъ состояніи.

Печь качающаяся. Она поставлена на салазки, которыя скользятъ по роликамъ. Для приведенія печи въ движеніе служитъ электромоторъ.

Во избѣжаніе сильнаго нагрѣва сердечника и обмотокъ, въ особые каналы вдуваютъ воздухъ при помощи вентилятора. Расходъ воздуха довольно значителенъ: для печи въ 1 тонну—75 куб. метровъ въ 1 минуту.

Струя воздуха изъ-подъ верхнихъ кожуховъ выходитъ нагрѣтой до 60° и 70° С. За вентиляторами и температурой воздуха все время слѣдитъ особый рабочій.

Если набойку въ шлаковомъ поясѣ сильно разжѣсть, то оболочки катушекъ противъ этихъ мѣстъ нагрѣваются до красна. Въ случаѣ очень сильнаго изнашиванія набойки приходится останавливать печь, такъ какъ это угрожаетъ цѣлости обмотокъ, не говоря уже о тѣхъ опасностяхъ, которыми грозитъ прорывъ металла или шлака.

Добавимъ еще, что маленькая трехфазная печь вся стоитъ на вѣсахъ. Подобное устройство сильно облегчаетъ работу, позволяя точно знать вѣсъ залитаго металла.

На заводѣ имѣется одна однофазная печь на 8 т. Она питается токомъ 4000 вольтъ и 150 амперъ при 5 періодахъ и поглощаетъ около 600 кило-ваттъ. Спроектирована же на 700 кило-ваттъ.

Другая печь трехфазнаго тока, вмѣстимость 1,5—2 тонны—на 270 кило-ваттъ.

Во время моего пребыванія въ Фельклингенѣ эта маленькая печь и была въ ходу.

Работаютъ на жидкомъ металлѣ изъ томасовскаго конвертора; такъ какъ вмѣстимость конвертора 15 тоннъ, а въ печь идетъ не болѣе 2 тоннъ, то, чтобы не потерять металла, въ печь заливается металлъ, уже раскисленный присадками ферро-сплавовъ.

Обыкновенный составъ этого металла таковъ: *C*—0,08—0,12; *Mn* 0,5; *Si*—0,02; *Ph* 0,05—0,09; *S* 0,13—0,06.

Маленькая печь только что была построена и это была ея первая кампанія.

Опишу ходъ работы съ самаго начала.

Въ понедѣльникъ 6/19 апрѣля стали набивать новую подину. Набивали смѣсью доломита со смолой. Работало 6 человѣкъ пневматическими колотушками (фирмы Pokorny und Wittekind).

Набивали слоями въ 5 см. толщиной.

Всего на набойку доломита идетъ 4,5 тонны. Пневматическія колотушки сильно ускоряютъ работу,—достаточно видѣть ихъ разъ въ дѣйствіи, чтобы оцѣнить ихъ преимущество. Довольно сказать, что большую 8 т. печь ручными колотушками набивало 24 человѣка въ продолженіе 24 часовъ съ пневматическими-же колотушками 6 человѣкъ—12 часовъ. Маленькую 2 т. печь — набивали 5 человѣкъ въ 12—15 часовъ (еще 1 старшой).

Набивъ самый нижній слой, положили шаблоны и стѣнки кольцевыхъ каналовъ и плавильнаго пространства; стали набивать по этимъ шаблонамъ. Около электродовъ и дверецъ набивали магнезитомъ, котораго идетъ около 1 т. Всего набивка продолжается 15 час. (до 10 час. утра вторника). Далѣе закладывали магнезитовымъ кирпичемъ тѣ мѣста, гдѣ неудобно было набивать и, заложивъ въ кольцевые каналы желѣзные кольца для разогрѣва, закрыли каналы и плавильное пространство сводиками. Установивъ верхнюю поперечину магнитнаго якоря и соединивъ электроды со вторичной обмоткой, пустили токъ.

П у с к ъ в ъ х о д ъ.

Вторникъ 5 ч. 30 м. вечера. Пущенъ токъ. Вольтъ 250—270—300.

5 ч. 35 м. Кольца поютъ. Смола начинаетъ дымиться.

5 ч. 38 м. Пѣніе колець перешло въ сильный трескъ.

Кольца стучать въ тактъ динамо-машинѣ.

5 ч. 40 м. Вольтъ—600; A_1 . 340; A_2 . 360; A_3 . 360;—170 к.-ваттъ.

5 ч. 50 м. Кольца красныя. Сильный дымъ.

6 ч. — м. Кольца желтыя. Смола горитъ. Вольтъ 560; Амперъ 310—310 330 (токъ трехфазный); к. ваттъ—200.

8 ч. 40 м. Кольца желтыя. Смола горитъ. Вольтъ 400; Амперъ 150 всѣ три; Кило-ваттъ : 100.

9 ч. 40 м. Взвѣсили печь—19800 килограммъ.

10 ч. 10 м. Залили чугуна 1070 килогр. Вольтъ 280; Амперъ 110. Киловаттъ 60. Регулировали на пониженіе. Чугуномъ грѣли до 2 ч. 15 м. ночи, когда половину чугуна вылили и долили сталью изъ томасовскаго конвертора въ 2 ч. 25 м. Смѣсь стали съ чугуномъ грѣли до 6 ч. 33 м. утра, когда этотъ металлъ вылили на скрапъ и первую плавку залили въ 6 ч. 45 м.

Итого разогрѣвъ длился отъ 5 ч. 30 м. вечера до 6 ч. 30 м. утра—13 часовъ и поглотилъ около 2300 к.-ваттъ часовъ.

П л а в к а 1.

6 ч. 45 м. Залита сталь изъ конвертора 1307 килогр.

6 ч. 48 м. Усилили токъ. Амперъ 340—250—280, Кило-ваттъ 150. Вольтъ: 400.

6 ч. 50 м. Опять усилили токъ. Амперъ 450—440—440. Кило-ваттъ 200. Вольтъ 500.

7 ч. 25 м. Такъ какъ печь была немного холодна, то забросили для подогрѣва 2 лопатки ретортнаго угля.

7 ч. 35 м. Мѣшали; металлъ частью застылъ. 250 Кило-ваттъ.

7 ч. 48 м. Металлъ все еще не вполнѣ расплавился, дали еще лопатку коксу и лопатку порошкообразнаго 50% ферро-силиція.

8 ч. Металлъ еще твердъ, на поверхности корка, внутри жидокъ.

8 ч. 55 м. Дали еще ферро-силиція.

9 ч. 15 м. Все расплавилось.

9 ч. 30 м. Для окончательнаго удаленія фосфора забросили:

окалины . . .	20	килограммовъ.
руды . . .	20	„
извести . . .	20	„

для образованія окислительнаго шлака.

10 ч. 15 м. Шлакъ жидокъ и пучится: дали еще 2 лопатки извести. Кило-ваттъ: 250.

10 ч. 42 м. Шлакъ спокоенъ, безъ пузырей; дали еще 2 куска (брикеты) руды и 3 лопаты окалины.

10 ч. 45 м. Взяли пробу металла—холодень, кипить и искрится. Проба дала красноломъ; металлъ значить переокисленъ и фосфоръ изъ него удаленъ, такъ какъ металлъ былъ очень мягокъ.

11 ч. Поэтому приступили къ удаленію окислительнаго шлака содержащаго фосфоръ. Для этого дали еще 5 лопатъ извести, для того чтобы загустить шлакъ, ибо жидкій трудно выгребать. Прибавкой большаго количества извести заохлодили сталь, тонкая корка на поверхности.

11 ч. 25 м. к.—в: 240	} низкіе к.-ватты, вслѣдствіе неисправности динамо машины, затянули плавку. Требуется 270 кило-ваттъ.
12 ч. 00 м. к.—в: 210	
12 ч. 45 м. к.—в: 220	

1 ч. 20 м. Почти весь металлъ расплавился. Скачивали шлакъ гребками.

1 ч. 28 м. Проба металла—совсѣмъ жидкій, волнуется въ ложкѣ.

Въ стаканчикѣ застылъ съ голенищемъ. Очистивъ поверхность металла отъ стараго шлака, забросили:

1 ч. 30 м. ферро-силиція—3 килогр., ферро-марганца—12 к., угля ретортнаго—3 к.

1 ч. 33 м. Для образованія восстановительнаго (нейтральнаго) шлака, удаляющаго изъ металла сѣру и закись желѣза, забросили „смѣси“ 20 килогр. (составъ „смѣси“: 10% плавик. шпату—5—10% песку, остальное известь) и добавили еще 2 лопаты шпату.

1 ч. 50 м. Производится проба температуры металла введеніемъ въ ванну тонкаго желѣзнаго шомпола на 10 секундъ. Если шомполь обрѣзало прямо—металлъ горячъ, если только „обсосало“—недостаточно горячъ, если же металлъ наварился на шомполь, то ванна очень холодна.

Въ данномъ случаѣ металлъ горячъ, такъ какъ шомполъ обрѣзало. Далѣе толстымъ шомполомъ перемѣшали шлакъ и металлъ насквозь, для лучшаго дѣйствія нейтральнаго шлака. Появился „бѣлый дымъ“—такой же признакъ возстановленія шлака, какъ и въ дуговыхъ печахъ.

1 ч. 55 м. На шлакъ забросили ферро-силиція 6—8 кил. въ видѣ порошка и перемѣшали. Шлакъ бѣлый и съ водой пахнетъ ацетиленомъ.

2 ч. Проба металла: спокоенъ; Перемѣшали: проба t^0 : горячъ.

2 ч. 12 м. Проба металла: спокоенъ; $C=0,35$ по Эггерцу.

1 ч. 13 м. Выпускъ. Въ ковшъ 1 кил. ферро-силиція.

Отлито 1.270 кил. Время плавки $7\frac{3}{4}$ часа.

Средній расходъ энергіи 240 кило-ваттъ.

П л а в к а 2-ая.

2 ч. 27 м. Залили сталь изъ конвертора 1.495 кил.

2 ч. 40 м. Забросили руды 10 кил. и окалины 20 кил.

3 ч. 20 м. Еще дали руды и окалины.

3 ч. 30 м. Забросили еще окалины и 6 лопать извести.

3 ч. 35 м. Еще 5 лопать извести.

3 ч. 37 м. Взяли пробу металла—въ стаканчикъ голенище: всего извести забросили 80 кил. (со смѣсью).

4 ч. Выгребли окислительный шлакъ.

4 ч. 15 м. Забросили ферро-сплавы для раскисленія металла: ферро-силиція—3 кил. и угля 7 кил.

4 ч. 30 м. Забросили 40 кил. „смѣси“ для нейтральнаго шлака и 4 кил. шпата.

4 ч. 42 м. Перемѣшали и забросили 6 кил. ферро-силиція.

4 ч. 55 м. Дали 5 кил. ферро-марганца.

4 ч. 57 м. Взяли пробу металла—спокоенъ.

5 ч. 13 м. Проба t^0 : не горячъ. Въ ковшъ $\frac{1}{2}$ кил. ферро-силиція.

5 ч. 20 м. Выпускъ. 1.406 килогр.

Лили инструментальную сталь—1 болванку.

Сталь въ воронкѣ застыла, дальше лили прямо въ изложницу. Металлъ былъ холодень.

Ночью было 4 плавки №№ 3, 4, 5 и 6.

П л а в к а № 7 (Четвергъ 9/22 апрѣля).

7 ч. 30 м. Залили сталь—1.480 кил.

Забросили извести, руды и окалины для образованія окислительнаго шлака.

9 ч. 50 м. Выгребли шлакъ, загустивъ его известью.

Такъ какъ не весь шлакъ удается выгребсти сразу, то извести добавили еще 2 раза и окончили выгребаніе шлака лишь въ 10 час. 30 мин.

10 ч. 30 м. Забросили 3 кил. ферро-силиція въ металлъ.

10 ч. 35 м. Забросили угля 7 кил.

По мнѣнію инженеровъ, работающихъ у этой печи, угля выгораетъ около 25%, изъ ферро-сплавовъ ничего.

10 ч. 40 м. Добавили еще ферро-силиція $\frac{1}{2}$ кил.

10 ч. 45 м. По поверхности ванны оказалось масса шлаку, набравшагося изъ кольцевыхъ каналовъ. Пришлось его выгребать и вмѣстѣ съ нимъ выгребли уголь. Поэтому забросили опять немного угля и затѣмъ 40 кил. „смѣси“. На шлакъ 7 кил. мелкаго ферро-силиція.

10 ч. 52 м. Проба металла: спокоенъ. Шлакъ желтовато-бѣлый.

12 ч. 15 м. Проба металла: чуть пучится. Добавили 2 кил. ферро-силиція въ ковшъ.

12 ч. 20 м. Выпускъ.

Отливали инструментальную сталь; С 0,61. Плавка очень затянулась изъ-за того, что хотѣли отлить сталь съ примѣсью вольфрама. Ферро-вольфрамъ-же поставили очень поздно подогрѣваться, не успѣли его разогрѣть и плавку пришлось выпустить безъ него.

П л а в к а № 8.

12 ч. 50 м. Залито стали 1.670 кил.

Забросили: извести 60 кил., руды 30 кил., окалины 40 кил. Забросили понемногу, наблюдая, чтобы хорошо прогрѣлась предыдущая порція, дабы не застудить металла.

1 ч. 47 м. Амперъ—525—535—530. Киловаттъ 250. Вольтъ 470.

2 ч. 40 м. Забросили известь для загущенія шлака.

3 часа. Проба металла—перекисленъ-красноломокъ.

3 ч. 15 м. Выгребли шлакъ (не весь).

4 часа. Выгребли еще шлакъ.

4 ч. 5 м. Забросили извести, такъ какъ оставался еще жидкій шлакъ¹⁾.

4 ч. 30 м. Металлъ подстылъ. Виною сему, по мнѣнію инженера, ведшаго плавку, было малое количество энергіи, но показанія счетчиковъ были нормальны.

Амперъ—540—всѣ три.

Кило-ваттъ 245. Вольтъ 470.

Но ранѣе кило-ватты были дѣйствительно низкіе, а именно:

2 ч. 30 м. Кило-ваттъ—200	} Это и заохлодило металлъ.
3 часа. „ —205	
4 часа. „ —200	

4 ч. 35 м. Очистили весь шлакъ. Металлъ жидокъ. Забросили ферро-силиція 8 кил. и 8 кил. угля.

4 ч. 45 м. Забросили 40 кил. „смѣси“ и 7 кил. мелкаго ферро-силиція на шлакъ.

¹⁾ Въ черновой записи имѣется примѣчаніе: „Набойку въ среднемъ плавильномъ пространствѣ сильно развѣло по шлаковому поясу. Печь едва-ли продержится до вторника“. Но ее пришлось остановить гораздо раньше.

5 ч. 13 м. Проба металла: спокоенъ. Ферро-вольфрамъ нагрѣтъ до желта въ тиглѣ на коксовомъ горнѣ и въ

5 ч. 35 м. заброшенъ въ печь.

5 ч. 42 м. Добавили ферро-силиція, такъ какъ металлъ немного неспокоенъ.

Перемѣшали; шлакъ свѣтло-бурый, разсыпается по охлажденіи въ бѣлый порошокъ. Такъ какъ металлъ чуть-чуть пучился и шлакъ былъ недостаточно бѣлъ, то добавляли мелкаго ферро-силиція на шлакъ. Забросилъ 3 кил. ферро-силиція въ ковшъ и 1 кил. въ печь.

6 ч. 30 м. Выпускъ. Отлили 8 болванокъ по 150 кил. Дальнѣйшія плавки ничѣмъ не отличаются отъ описанныхъ, только во время плавки № 10 развѣданіе набойки достигло такихъ размѣровъ, что необходимо было приступить къ починкѣ. Для этого залили металла меньше, чтобы его уровень не достигалъ шлакового пояса и стали залѣплять развѣденныя мѣста тѣстомъ изъ 1 части магнезита, 3 частей доломита и 3 частей извести, замѣшанныхъ на водѣ. Комки этого тѣста при помощи желѣзной полосы прилѣплялись къ набойкѣ, но держались очень плохо, такъ что чинить приходилось каждую плавку и все-таки уже въ субботу, еле выпустивъ 16-ую плавку, принуждены были остановить печь.

Когда выломали набойку, то оказалось, что самое тонкое мѣсто въ шлаковомъ поясѣ было 25 м./м. и оболочка катушки накалилась до красна. Въ кольцевыхъ каналахъ набойка совершенно цѣла. Самое сильное развѣданіе въ среднемъ плавильномъ пространствѣ.

Результаты I кампаніи печи можно представить въ слѣдующей таблицѣ:

№ плавки.	Вѣсъ кил.	Время плавки.	Расходъ энергии средній.	На плавку.	На 1 тонну	
1	1.300	7 ³ / ₄	240	1.800	1.430	
2	1.500	3	250	750	500	
3	1.366	3	230	690	490	
4	1.484	3	240	720	480	
5	1.500	3	270	810	540	
6	1.600	3 ¹ / ₂	260	910	570	
7	1.355	4 ³ / ₄	250	1.200	800	
8	1.610	5 ³ / ₄	230	1.222	718	
9	1.335	5 ¹ / ₂	220	1.210	900	
10	1.517	4 ¹ / ₂	250	1.125	750	
11	1.815	4 ¹ / ₂	260	1.200	705	
12	1.300	7 ¹ / ₄	250	1.800	1.385	
13	1.700	4	230	690	541	
		5 ч. по	150			
14	2.000	8	3 ч. по	250	1.500	750
15	1.670	5		240	1.200	705
16	2.000	8 ¹ / ₂		240 •	2.040	1.020
Итого . .	16 п. 24,25 тон.	81 часъ.			18.927 к.-в. час.	

Среднее время плавки 81 : 16 = 5 часовъ.

Расходъ энергіи на 1 тонну:

На плавки пошло	18.927 к.-в. часовъ.
„ разогрѣвъ	2.300 „ „ „
Итого	21.227 к. в. часовъ.

На 24 $\frac{1}{4}$ тонны, а на одну тонну: 875 кил. час. изъ нихъ:

На плавку	780 к.-в. часовъ.
„ разогрѣвъ	95 „ „ „

Вторая кампанія.

Начали набивку въ 6 часовъ утра понедѣльника и окончили въ тотъ же день въ 10 часовъ вечера. Токъ пустили въ 4 часа утра и кольцами грѣли до 7 час. утра, когда залили чугуна 1,6 тонны. Въ 12 час. дня вторника отлили 1,2 тонны чугуна и долили сталью. Выпустили сталь въ 6 часовъ вечера. Итого разогрѣвъ длился 14 часовъ.

Въ этой кампаніи я прослѣдилъ лишь 8 плавокъ, такъ какъ печь работала еще хуже прежняго и сдѣлать плавку на холодномъ матеріалѣ мнѣ отказали, мотивируя это дурнымъ состояніемъ печи. Не имѣю никакого основанія думать, что вторая кампанія была продолжительнѣе первой.

№ плавки.	Вѣсь.	Средній расходъ энергіи.	Время.
1	1.350	200	5 $\frac{1}{2}$
2	1.500	255	5
3	1.600	240	3 $\frac{1}{2}$
4	1.800	220	4
5	1.550	230	4 $\frac{1}{2}$
6	1.400	220	5
—	—	200	Газомоторъ 4 плохо рабо- талъ. 6
7	1.400	250	
8	1.500	222	4 $\frac{1}{2}$
Итого . . 8 плавокъ. 12,1 тон.		9.860 к.-у. ч.	42 ч.

Итакъ среднее время: $42 : 8 = 5,25$ час.

Средній расходъ энергіи на 1 тонну.	$9.860 : 12 = 822$ к.-у. ч.
На разогрѣвъ тоже	95 „ „ „
Всего.	917 к.-у. ч.

Обращаетъ на себя вниманіе затянувшаяся плавка № 7. Кромѣ плохой работы газомотора есть еще причина чисто металлургическая, именно: эту плавку хотѣли сдѣлать очень мягкой и карбонизацію ванны, для удаленія сѣры, произвели вначалѣ. Затѣмъ пробовали удалить углеродъ присадкой пиролюзита, но реакція шла плохо настолько, что отъ мягкой плавки пришлось отказаться. Набойку очень сильно разѣло, такъ что оболочка катушки была накалена до красна. До бѣлаго шлака дойти тоже не удалось. Обращаю на эту плавку особое вниманіе, такъ какъ она ясно показываетъ съ какими трудностями придется бороться при работѣ на

жидкомъ чугуиъ, гдѣ углеродъ еще труднѣе удалять, не говоря уже о вредномъ вліяніи холоднаго скрапа.

Въ Люттихѣ имѣется печь трехфазнаго тока на 200 к.-ваттъ. Она работаетъ днемъ, а ночью оставляютъ часть металла и грѣютъ токомъ въ 70 кило-ваттъ, т. е. $\frac{1}{3}$ рабочаго тока.

Далѣе привожу свѣдѣнія о работѣ большой 8-тонной печи однофазнаго тока. Печь работала тоже на жидкомъ металлѣ изъ конвертора.

Какъ видно изъ таблицы средней расходъ энергіи на 1 тонну 308 к.-у. часовъ, предполагая что на каждую плавку была полная завалка 8 тоннъ.

Т а б л и ц а.

№ плавки.	Время.	К.-В.	Вольтъ.	Амперъ.	На 1 тонну килов. часъ.
2	2 $\frac{1}{2}$ часа.	550	4.700	133	175
3	2 $\frac{1}{2}$ „	550	4.700	135	175
4	2 $\frac{1}{2}$ „	550	4.700	135	175
5	6 $\frac{1}{2}$ „	600	4.600	152	500
6	5 $\frac{1}{2}$ „	600	4.400	130	412
7	5 $\frac{1}{2}$ „	600	4.500	150	412
8	3 $\frac{1}{2}$ „	550	4.400	135	234
9	6 „	500	4.120	140	375
10	6 „	600	4.370	160	450
11	3 $\frac{1}{4}$ „	600	4.170	163	250
12	3 „	500	4.350	135	230

При мнѣ эта печь не работала, запись же взята изъ журнала рабочаго при аппаратахъ. Встрѣчается часто примѣчаніе: *Bad zu heiss, ausgeschaltet*. По разспросамъ рабочихъ большая печь дѣлала до 50 плавокъ и работала дней 12 подрядъ.

Привожу анализы плавокъ первой кампаніи.

(По даннымъ г. Роденхаузера).

№ плавки.	В ъ п р о д у к т ѣ.					В ъ з а в а л к ѣ.	
	<i>C</i>	<i>Mn</i>	<i>Si</i>	<i>P</i>	<i>S</i>	<i>P</i>	<i>S</i>
1	0,45	0,99	0,22	слѣды.	слѣды	0,63	0,08
2	0,59	0,63	0,17	— ¹⁾	—	0,08	0,076
3	0,36	0,83	0,43	—	0,032	0,669	0,079
4	0,40	0,83	0,38	0,028	—	0,059	0,073
5	0,29	0,92	0,25	0,020	—	0,068	0,081
6	0,29	0,74	0,27	0,038	0,024	0,078	0,074
7	0,62	0,52	0,23	—	0,028	0,078	0,057
8	W 0,51—0,69	0,40	0,30	—	—	0,045	0,073
9	1,20	0,40	0,63	0,035	—	0,089	0,068
10	1,14	0,66	0,47	—	—	0,054	0,065
11	1,00	0,56	0,38	—	—	0,045	—
12	неопред.	0,15	неопред.	0,015	—	0,052	—
13	0,33	0,99	0,32	0,045	0,024	0,074	—
14	0,41	0,74	0,22	0,015	0,024	0,059	—
15	0,68 Cr.	0,89	неопр.	0,014	—	0,095	—
16	0,11	0,33	0,02	—	—	0,058	—

¹⁾ — Означаетъ слѣды.

Примѣръ электрической записи на 2-тонной печи.

Время.	Пускъ въ ходъ.			Разогрѣвъ кольцами.	
	A ₁ .	A ₂ .	A ₃ .	К.-В.	Вольтъ.
5 ч. 35 м.	125	115	120	85	400
5 „ 45 „	363	337	358	120	600
6 „ 00 „	340	330	355	240	600
6 „ 15 „	335	320	350	225	600
6 „ 30 „	240	230	250	150	500
6 „ 45 „	185	178	190	120	460
7 „ — „	150	142	150	105	420
7 „ 30 „	190	180	190	125	460
8 „ — „	150	145	150	105	420
8 „ 30 „	150	140	150	105	420
9 „ — „	200	190	200	135	470
9 „ 30 „	200	190	200	135	480
10 „ — „	230	220	235	142	495
10 „ 10 „	120	120	130	70	280 Залить чугуна.
10 „ 15 „	400	390	420	215	480
10 „ 45 „	420	405	425	235	500
11 „ — „	420	410	425	225	490
11 „ 30 „	415	405	415	225	490
12 „ — „	420	410	420	215	480
12 „ 30 „	415	405	415	220	480
1 „ — „	430	430	440	225	490
1 „ 30 „	420	420	430	220	470
2 „ — „	450	440	450	242	510
2 „ 15 „	Выключено.		$\frac{1}{2}$ чугуна вылито.		
2 „ 20 „	70	80	75	45	260
2 „ 25 „	130	130	130	60	260
2 „ 30 „	480	480	490	245	505
2 „ 45 „	470	460	475	232	495
3 „ — „	430	420	435	190	460
3 „ 15 „	450	440	455	215	485
3 „ 30 „	450	440	450	210	480
3 „ 45 „	450	440	450	212	480
4 „ — „	450	440	450	210	485
4 „ 30 „	460	450	460	220	485
5 „ 15 „	450	440	450	215	480
5 „ 45 „	480	470	480	240	510
6 „ 15 „	450	443	452	218	465
6 „ 30 „	Выключено.		Выпускъ.		

П л а в к а № 1.

Время.	A ₁ .	A ₂ .	A ₃ .	К.-В.	Вольтъ.
Залита сталь 6 ч. 40 м.	—	—	—	10	270
6 „ 45 „	150	135	70	70	270
7 „ — „	460	450	455	220	480
8 „ — „	550	448	533	250	525
9 „ — „	540	535	550	245	525
10 „ — „	540	542	545	250	515
11 „ — „	550	552	555	235	495
12 „ — „	556	550	570	210	450
1 „ — „	473	473	475	250	505
2 „ — „	445	450	455	245	495
2 „ 15 „	В ы п у с к ъ.				

П л а в к а № 2.

Залита сталь 2 ч. 20 м.	—	—	—	15	270
2 „ 30 „	125	125	130	45	230
2 „ 45 „	470	480	482	235	485
3 „ — „	490	495	500	275	525
4 „ — „	485	495	505	272	500
5 „ — „	505	508	518	263	500
5 „ 25 „	В ы п у с к ъ.				

П л а в к а № 7.

Залита сталь 7 ч. 25 м.	—	—	—	18	280
7 „ 35 „	165	173	175	80	250
7 „ 45 „	515	520	522	243	475
8 „ — „	538	538	540	262	483
9 „ — „	530	538	540	265	480
10 „ — „	425	425	435	268	490
11 „ — „	520	525	533	255	475
12 „ — „	530	535	540	255	490
12 „ 15 „	В ы п у с к ъ.				

Здѣсь A₁. A₂. A₃. суть показанія амперметровъ на каждой фазѣ. К.-В.—число килоуаттовъ. Вольтъ—число вольтъ у печи.

На основаніи этой записи попробуемъ вычислить коэффициентъ мощности электрической печи, такъ наз. Cos φ, гдѣ φ уголъ сдвига фазъ. Какъ извѣстно, при трехфазномъ токѣ, количество энергіи, поглощенное приборомъ, опредѣляется по формулѣ

$$\text{число ваттъ} = \sqrt{3} \cdot E \cdot I \cdot \text{Cos } \varphi$$

$$\text{а отсюда: } \text{Cos } \varphi = \frac{\text{числу ваттъ}}{\sqrt{3} \cdot E \cdot I}.$$

Для опредѣленія $\text{Cos } \varphi$ достаточно имѣть показаніе ваттъ-амперъ-и вольтметровъ и произвести вычисленіе по вышеприведенной формулѣ.

Возьмемъ напримѣръ любое показаніе.

$$\left. \begin{array}{l} I = 510 \\ E = 500 \\ KW = 263 \end{array} \right\} \text{плавка № 2—4 часа.}$$

Поставивъ, получимъ:

$$\text{Cos } \varphi = \frac{263.000}{1,7. 500. 510} = \frac{526}{867} = 0,6$$

еще—плавка № 7.

$$\left. \begin{array}{l} I = 540 \\ E = 480 \\ KW = 265 \end{array} \right\}$$

получимъ:

$$\text{Cos } \varphi = \frac{265.000}{1,7. 540. 480} = \frac{26.500}{44.064} = 0,6$$

или еще—плавка № 1

$$\left. \begin{array}{l} I = 545 \\ E = 515 \\ KW = 250 \end{array} \right\} \text{Cos } \varphi = \frac{250.1000}{1,7. 545. 515} = \frac{100.000}{191.859} = 0,5$$

Итакъ мы видимъ, что коэффициентъ мощности для этой печи не великъ и колеблется отъ 0,5 до 0,6.

Замѣтимъ, что у большой однофазной печи въ 8 тоннъ дѣло обстоятъ лучше, именно ея коэффициентъ мощности равенъ:

$$\text{Cos } \varphi = \frac{500.000}{140. 4120} = 0,86.$$

Но не мѣшаетъ замѣтить, что эта печь работаетъ токомъ въ 5 періодовъ, т. е. крайне ненормальнымъ, тогда какъ 2-тонная печь имѣетъ токъ въ 50 періодовъ.

Такимъ образомъ удобопримѣнимость печи получается насчетъ ея экономичности. Этого нѣтъ, напримѣръ, въ дуговой печи Стассано, гдѣ печь работаетъ трехфазнымъ токомъ нормальной частоты и имѣетъ

$$\text{Cos } \varphi = 0,9.$$

Попробуемъ вычислить силу тока для трехфазной печи въ 175 кило-ваттъ, при 200 вольтахъ ¹⁾).

Полагая

$$\text{Cos } \varphi = 0,6.$$

¹⁾ Печь Златоустовскаго завода.

Имѣемъ

$$I = \frac{KW}{E \sqrt{3} \cdot \text{Cos } \varphi} = \frac{175.000}{200 \cdot 0,6 \cdot 1,7} = 857 \text{ амперь.}$$

Если же

$$\text{Cos } \varphi = 0,5$$

то тогда:

$$I = \frac{175.000}{200 \cdot 0,5 \cdot 1,7} = 857 \times \frac{6}{5} = 1.028 \text{ амперь.}$$

В Ы В О Д Ы.

1. Индукціонныя печи работаютъ экономично лишь на жидкой завалкѣ большаго вѣса (8 тоннъ).

2. Маленькія печи далеко уступаютъ дуговымъ печамъ той же вмѣстимости. Расходъ энергіи на 1 тонну стали въ 2 тонны печи К.—R—R около 900 к.-у. часовъ на 1 тонну при жидкой завалкѣ, въ дуговыхъ же печахъ 300 к.-у. часовъ при тѣхъ же условіяхъ, и достигаетъ 900 к.-у. часовъ лишь при холодной завалкѣ.

3. Набойка индукціонныхъ печей стоитъ очень плохо. Этому способствуютъ: вертикальное положеніе стѣнокъ и невозможность ихъ правки на ходу печи. Если бы были откосы—это значительно улучшило бы дѣло. А пока въ недѣлю печь работаетъ 4 дня и 3 дня чинится. Причина быстро изнашиванія набойки заключается еще въ томъ, что шлакъ распределяется не равномерно по поверхности ванны, а скопляется у стѣнокъ, оставляя металлъ обнаженнымъ въ срединѣ. Въ центрѣ же происходитъ вращеніе металла, легко замѣчаемое по плавающимъ кускамъ шлака и еще болѣе способствующее изнашиванію набойки. Скопленіе шлака у стѣнокъ объясняется тѣмъ, что металлъ, находящійся въ печи, имѣетъ поверхность не горизонтальную, а очень сложнаго вида, приобретаемую подъ вліяніемъ электромагнитныхъ силъ.

Въ этомъ мѣстѣ наблюдается круговращеніе металла.

4. Обезуглероживаніе металла идетъ весьма медленно и руда сильно портитъ набойку. Поэтому примѣненіе жидкаго чугуна должно сильно затруднить работу.

5. Выдѣленіе сѣры и фосфора не представляетъ затрудненій.

6. Содержаніе кремнія во многихъ случаяхъ болѣе, чѣмъ это допустимо для многихъ сортовъ стали.

7. Положительной стороной трехфазныхъ индукціонныхъ печей является возможность пользоваться нормальнымъ токомъ (50 періодовъ) и отсутствіе колебаній тока, свойственное индукціоннымъ печамъ вообще.

Для оцѣнки системъ дуговыхъ печей число періодовъ и величина колебаній тока имѣеть первостепенное значеніе.

8. При пониженіи подачи энергіи на 20% печь перестаетъ работать—металлъ застываетъ.

9. Расходъ энергіи на 1 тонну, при жидкой завалкѣ былъ около 800 к.-в. часовъ (не считая разогрѣва). При холодной завалкѣ расходъ энергіи увеличивается втрое, а производительность печи падаетъ вдвое.

Сдѣлаемъ расчетъ количества стали, которое можетъ дать печь К. R—R. въ 1 тонну и 175 к.-в., работая на холодной завалкѣ и неполныя сутки ¹⁾. 2-тонная печь давала въ недѣлю (въ Фельклингенѣ) 24—25 тоннъ.

Ясно, что однотонная въ тѣхъ же условіяхъ дастъ вдвое меньше. Холодная завалка уменьшить это число еще въ два раза. Работа въ теченіе только полусутокъ уменьшить его еще вдвое.

Слѣдовательно цифру 25 тоннъ надо будетъ уменьшить въ $2 \times 2 \times 2 = 8$ разъ, т. е. въ недѣлю 3 тонны.

Примѣненіе жидкаго чугуна не улучшитъ условій работы, такъ какъ выгораніе углерода происходитъ весьма медленно. См. пунктъ 4.

Полагая въ году 50 рабочихъ недѣль, получимъ.

$$3 \times 50 = 150 \text{ тоннъ или } 9.000 \text{ пудовъ.}$$

Стоимость передѣла.

О стоимости передѣла можно составить себѣ представленіе по нижеприведеннымъ цифрамъ потребленія электрической энергіи, добавочныхъ и огнеупорныхъ матеріаловъ и рабочей силы. Я не дѣлаю окончательнаго вывода, такъ какъ цѣны на всѣ эти статьи въ различныхъ мѣстахъ неодинаковы.

На 1 тонну продукта, при жидкой малоуглеродистой завалкѣ (печь на 2 тонны—270 кило-ваттъ).

Среднія цифры:

Электрической энергіи на плавку: 810 к.-у. часовъ.

„ разогрѣвъ: 100 к.-у. „

Ферро-сплавы: (ферро-силиція 50% . 10 кил. (около 1%).

Известь 50 „ (около 5%).

На плавкѣ: рабочая плата 4 чел. по $3\frac{1}{3}$ ч. на 1 т. $13\frac{1}{3}$ час.

На ремонтъ и разогрѣвъ 8 „

¹⁾ Условія работы Златоустовскаго завода.

Матеріалы на ремонтъ: обожженнаго доломита 4,5 тонны на кампанію въ 25 тоннъ, т. е. на 1 тонну.

$$4,5 : 25 = 180 \text{ килогр.}$$

Магнезита 1 тонна на кампанію, или

$$1 : 25 = 40 \text{ килогр. на 1 тонну.}$$

Магнезитоваго кирпича $70 : 25 = 3$ штуки на 1 тонну.

Кромѣ того надо принять во вниманіе еще потерю чугуна и стали, идущихъ для разогрѣва печи и выпускаемыхъ на скрапъ.

Чугуна на разогрѣвъ идетъ около 1.000 килограммъ.

Стали " " " " 500 "

Къ этому надо еще прибавить: проценты на капиталъ и амортизацію.

Плата за патентъ составляетъ обыкновенно 6 марокъ за тонну.

БИБЛИОТЕКА
ИМЕНИ
В. Г. ВЪДЕНСКОГО

ОПЫТЪ УСТРОЙСТВА БРЕМСБЕРГА СЪ БЕЗКОНЕЧНЫМЪ КАНАТОМЪ.

Рудн. инж. Ю. Н. Матова.

Нижеописанный бремсбергъ чрезвычайно простого устройства и немногимъ отличается отъ цѣлаго ряда подобныхъ бремсберговъ, устраиваемыхъ на рудникахъ Донецкаго бассейна; однако, я все же считаю нужнымъ привести его описаніе, потому что, насколько мнѣ извѣстно, до послѣдняго времени въ русской литературѣ не появлялось описанія подобнаго бремсберга.

Цѣль моя была бы достигнута, если бы данный очеркъ облегчилъ технику при новомъ оборудованіи аналогичнаго бремсберга и далъ возможность легче увидѣть недостатки уже существующихъ устройствъ.

Съ этой точки зрѣнія важно, чтобы въ литературѣ появился рядъ описаній бремсберговъ, а ставя вопросъ шире — и иныхъ оборудованій, приспособленій и устройствъ, примѣняемыхъ на нашихъ рудникахъ.

При описаніи устройства бремсберга, я счелъ нужнымъ указать на тѣ неправильности и ошибки, которыя были допущены при первоначальномъ его оборудованіи, и дать рядъ практическихъ свѣдѣній, добытыхъ путемъ опыта при работѣ бремсберга въ теченіе болѣе чѣмъ 2-хъ лѣтъ.

При оборудованіи нѣкоторыхъ отдѣльныхъ частей образцомъ послужилъ бремсбергъ, описаніе котораго помѣщено въ Glükaufъ за 1907 г. № 36—37.

Общія свѣдѣнія.

Бремсбергъ пройденъ по пласту каменнаго угля мощностью въ 0,50 с. Вырабатываемый участокъ имѣетъ по возстанію 132 саж. (281 mtr.), по простиранію около 550 саж. (около 1.170 mtr.).

Уголь паденія пласта 16° — 18° .

Пятью промежуточными штреками весь участокъ раздѣленъ на 6 промежуточныхъ полей по 22 саж. (47 mtr.) по возстанію каждое. Всѣ поля вырабатываются въ одну сторону. Бремсберги проводятся на разстояніи 135 саж. (287 mtr.) одинъ отъ другого (см. черт. 1).

Такимъ образомъ, каждый бремсбергъ открываетъ площадь 135×110 (исключается нижнее поле, имѣющее 22 саж. по возстанію) = 14.850 кв. саж.

(67.392 m²). При производительности одной квадратной сажени пласта 290 пуд., это составляет около 4.300.000 пуд. угля.

Весь запасъ угля, открываемый однимъ бремсбергомъ, вырабатывается въ теченіе одного года 10 мѣсяцевъ (при чемъ въ началѣ и въ концѣ эксплуатаціи бремсберга работы по выдачѣ угля идутъ неполнымъ ходомъ).

По бремсбергу уголь спускается съ 5 полей; каждое поле даетъ отъ 2.000 до 2.600 пуд. угля въ среднемъ въ сутки, такъ что всего бремсбергъ пропускаетъ въ сутки отъ 10.000 до 13.000 пуд.

Однако, въ отдѣльныхъ случаяхъ количество спущеннаго по бремсбергу угля доходило до 15.500 пуд. въ сутки.

Имѣя въ виду продолжительное сравнительно время эксплуатаціи бремсберга, при его прохожденіи обращено было вниманіе на тщательность крѣпленія и настилки пути и достаточное поперечное сѣченіе. Съ цѣлью, по возможности, обезпечить крѣпъ отъ поломки при осѣданіи кровли, по обѣ стороны бремсберга оставлены цѣлики угля по 8 саж. по простиранию.

Крѣпленіе и размѣры бремсберга.

Бремсбергъ закрѣпленъ дверными окладами изъ дубовыхъ стоекъ, въ 3¹/₂ верш. толщиной. На одной сажени поставлено 3 дверныхъ оклада. Соединеніе стоекъ съ перекладами въ зубъ безъ шипа. Кровля и бока сплошь затянуты горбылями. Въ мѣстахъ пересѣченія бремсберга съ промежуточными штреками, при крѣпленіи пролетовъ около 2-хъ саж., примѣняется смѣшанная крѣпъ желѣза (старья рельсы) съ деревомъ (см. дальше). Размѣры бремсберга въ свѣту: по верху—1,00 саж. (2,13 mtr.); по низу—1,25 (2,66 mtr.); высота по нормали къ пласту, считая отъ головки рельса до верхняка, (переклада)—0,85 саж. (1,78 mtr.) (см. черт. № 15).

П у т ь.

При проложеніи путей по бремсбергу имѣлись въ виду ихъ правильность и устойчивость, что особенно важно при всякаго рода закругленіяхъ и поворотахъ. Пути по бремсбергу укладывались точно по шнуру, протянутому вдоль оси бремсберга. Черезъ каждую сажень путь провѣрялся ватерпасомъ, поставленнымъ на головки рельсъ поперекъ бремсберга. Каждая 2 рельса одного пути должны быть на одной горизонтальной прямой. Рельсы взяты шахтные тяжелого типа (8¹/₂ фунт. въ 1 футѣ), при чемъ рельсамъ одного пути данъ наклонъ внутрь съ такимъ расчетомъ, чтобы вертикальная ось рельса была перпендикулярна къ линіи, образующей ободъ колеса (см. черт. 2). При такомъ положеніи рельсы не имѣютъ стремленія выворачиваться наружу подъ дѣйствіемъ тяжести вагона и правильнѣе срабатываются.

При пересѣченіи бремсберга со штреками, чтобы облегчить и ускорить работу плитовыхъ, старались избѣгать площадокъ изъ плитъ, взаимнѣ которыхъ укладывались закругленія изъ рельсъ.

Спускъ груза и организація движенія вагоновъ по бремсбергу.

Спускъ груза производится помощью верхняго безконечнаго каната, при чемъ для спуска съ промежуточныхъ штрековъ движеніе по бремсбергу каждый разъ останавливается. На верхнемъ канатѣ остановились благодаря меньшему его изнашиванію и большому удобству при зацѣпленіи вагоновъ, сравнительно съ нижнимъ. Канатъ стальной, діаметромъ $\frac{3}{4}$ " — 1" (взятъ былъ старый подъемный канатъ).

Счалки производятся посредствомъ влеченія стыка одного конца на мѣсто стыка другого конца. При этомъ оказалось, что прочность счаленнаго мѣста не меньше прочности остального каната и безъ замѣтнаго утолщенія.

Канатъ свободно лежитъ на вагонахъ; ролики поставлены лишь для того, чтобы понизить канатъ въ мѣстахъ измѣненія паденія бремсберга. Всего вагоновъ на бремсбергѣ 24, изъ которыхъ 12 поднимаются по правой сторонѣ (порожній путь), а 12 опускаются по лѣвой сторонѣ (грузовой путь), такъ что разстояніе между вагонами составляетъ 9,44 саж. $\left(= \frac{110}{12} \right)$.

Для правильнаго и равномернаго движенія вагоновъ по бремсбергу необходимо: во-первыхъ, чтобы было извѣстное соотношеніе между количествомъ груженыхъ и порожнихъ вагоновъ, необходимое для дѣйствія бремсберга; во-вторыхъ, чтобы промежутки между вагонами были строго опредѣлены и постоянны.

Кромѣ того, для правильности работъ по углю на промежуточныхъ штрекахъ необходимо, чтобы на послѣдніе доставлялось равномерно достаточное количество пустыхъ вагоновъ.

Для выполненія этихъ требованій остановились на слѣдующемъ способѣ распредѣленія и доставки груженыхъ и пустыхъ вагоновъ: съ праваго (пустые вагоны) пути бремсберга пустые вагоны не снимаются на промежуточные штреки, а всѣ поднимаются на верхнюю площадку. Здѣсь часть ихъ оставляется для верхняго штрека, а остальные переставляются на лѣвый (грузовой) путь бремсберга и спускаются по этому пути до назначеннаго промежуточнаго штрека.

При такой организаціи работы очень легко достигнуть выполненія всѣхъ вышепоименованныхъ условій правильности работъ, такъ какъ все зависитъ отъ одного лица (верхняго плитоваго).

Плитовой на верхнихъ плитахъ слѣдитъ, чтобы вагоны шли по бремс-

бергу на опредѣленномъ разстояніи одинъ отъ другого. Для этого онъ долженъ пользоваться какимъ-либо сигналомъ, отмѣчающимъ моментально, когда послѣдній спущенный съ верхней площадки вагонъ прошелъ нужное разстояніе—9,44 саж. Въ качествѣ сигнала примѣнялась лампочка, освѣщавшая проходящій мимо вагонъ. Плитовой этотъ регулируетъ количество груженныхъ и порожнихъ вагоновъ, спускаемыхъ по бремсбергу съ верхней площадки съ такимъ расчетомъ, чтобы движеніе по бремсбергу происходило съ достаточной быстротой и промежуточные штреки были обезпечены пустыми.

Отрицательная сторона вышеописаннаго способа подачи пустыхъ вагоновъ на промежуточные штреки заключается лишь въ томъ, что нужно нѣсколько увеличить количество шахтныхъ вагоновъ, такъ какъ время оборота каждаго вагона увеличивается благодаря большому проходимому пути.

При достигнутомъ равномерномъ движеніи вагоновъ по бремсбергу для непрерывной и быстрой работы бремсберга необходимо, чтобы плитовые работали постоянно съ опредѣленной скоростью, для чего нужно имѣть постоянный комплектъ приученныхъ плитовыхъ, за которыми должно имѣть строгій надзоръ. Кромѣ того, необходимо, чтобы бремсбергъ работалъ въ теченіе всей смѣны безъ задержекъ. Для этого долженъ быть учрежденъ строгій надзоръ за исправнымъ состояніемъ путей, шкивовъ, тормазовъ, зацѣпныхъ приспособленій и т. д., а затѣмъ слѣдуетъ обратить особое вниманіе на подачу матеріала по бремсбергу снизу вверхъ. Главное значеніе въ этомъ случаѣ имѣетъ лѣсъ, необходимый для крѣпленія работъ по углю. Этотъ лѣсъ обыкновенно поднимается по бремсбергу въ началѣ смѣны. Въ это же время благодаря тому, что производится подбойка, груза бываетъ очень мало, такъ что можетъ произойти задержка въ выдачѣ. Для устраненія такой задержки нужно обратить вниманіе, чтобы былъ постоянный запасъ крѣпежнаго лѣса наверху бремсберга. Запасъ этотъ слѣдуетъ пополнять посреди смѣны. Кромѣ того, на начало смѣны нужно оставлять запасъ груженныхъ вагоновъ на верхнихъ штрекахъ, а также желательно организовать работы по углю такъ, чтобы уголь поступалъ въ достаточномъ количествѣ изъ забоевъ съ самаго начала смѣны.

Способъ зацѣпленія вагоновъ за канатъ.

Первоначально вагоны прицѣплялись къ канату, помощью, такъ называемыхъ „баранчиковъ“ (черт. 3). Однако, отъ нихъ вскорѣ пришлось отказаться, такъ какъ они очень сильно перегибали канатъ и тѣмъ способствовали его быстрому изнашиванію, а кромѣ того плохо держали вагоны, соскальзывая по канату.

Неудобными также оказались винтовые зацѣпныя приспособленія,

изображенныя на черт. 4. Они отнимаютъ много времени при зацѣпленіи и затрудняютъ прохожденіе каната подъ направляющими роликами.

Примѣненный послѣ этого приборъ, изображенный на черт. 5, оказался удачнымъ и работаетъ до сихъ поръ. Зацѣпной аппаратъ состоитъ изъ 2-хъ желѣзныхъ досокъ *M* и *N* и дѣйствіе его основано на защемленіи каната подъ дѣйствіемъ тяжести самого вагона. Доска *M* (см. черт. 5) съ одного конца загнута по радіусу нѣсколько меньшему радіуса каната. Обѣ доски имѣютъ общую точку вращенія — *O*. Вагонъ посредствомъ цѣпи $\frac{5}{8}$ " толщиной соединенъ съ концомъ *A* доски *N*, которая противоположнымъ своимъ концомъ подъ дѣйствіемъ вѣса вагона, зажимаетъ канатъ, вставленный въ загибъ доски *M*. Конецъ *B* доски *M* скошенъ для того, чтобы удобнѣе брать весь аппаратъ. Вѣсъ его съ цѣпью длиной 1,00 саж. равенъ одному пуду.

Зацѣпное устройство описаннаго типа имѣетъ слѣдующія удобства:

1. Благодаря большой ширинѣ верхней доски *M* получается малый переломъ каната на мѣстѣ зацѣпленія, а слѣдовательно и малое его изнашивание (при работѣ около 2-хъ лѣтъ — порванныя проволоки почти отсутствуют).

2. При зацѣпленіи вагоновъ достигается легкость и быстрота работы.

3. Подѣлка и ремонтъ такого прибора очень просты и требуютъ только кузнечной работы.

Къ недостаткамъ ихъ слѣдуетъ отнести большую ихъ тяжесть, а также и то, что они требуютъ значительной внимательности отъ плитовыхъ при зацѣпленіи.

При работѣ съ данными зацѣпными приборами слѣдуетъ обращать вниманіе на слѣдующее:

Доски, зажимающія канатъ, должны быть сдѣланы изъ мягкаго желѣза.

Радіусъ загиба верхней части доски *M*, какъ сказано, долженъ быть меньше радіуса каната, чтобы послѣдній слегка заклинивался во избежаніе скольженія. Съ другой стороны, нужно обратить вниманіе на то, чтобы зацѣпной аппаратъ безъ затрудненій снимался съ каната.

Верхнюю часть доски *N*, которой прижимается канатъ, нужно время отъ времени оправлять, такъ какъ она срабатывается.

Доска *N* должна совершенно свободно вращаться около заклепки *O*, но въ то же время доска *N* не должна отходить отъ доски *M*.

Вообще зацѣпные приборы должны тщательно ежедневно осматриваться, такъ какъ ихъ неисправность можетъ имѣть очень непріятныя послѣдствія.

Общее расположеніе тормазныхъ и натяжныхъ приспособленій.

На верху бремсберга на его продолженіи расположенъ тормазной шкивъ *B* (см. черт. 6), вокругъ котораго канатъ обходитъ $\frac{3}{4}$ раза. Ниже

тормазного шкива возлѣ него расположенъ передаточный шкивъ *C*, служащій для увеличенія угла обхвата канатомъ тормазного шкива, а также для направленія каната по срединѣ путей бремсберга.

Натяжной шкивъ *A* расположенъ на низу бремсберга также на его продолженіи въ специально устроенной камерѣ.

Устройство верхней площадки и тормазного шкива.

При устройствѣ тормазныхъ приспособленій было обращено вниманіе на простоту и прочность отдѣльныхъ частей и быстроту дѣйствія тормаза.

Первоначально былъ установленъ винтовой тормазъ, оказавшійся однако неудобнымъ, во-первыхъ потому, что слишкомъ медленно дѣйствовалъ при затормаживаніи и оттормаживаніи, а во-вторыхъ потому, что для него требовался специальный тормазной, не могшій принимать участіе въ постановкѣ и спускѣ вагоновъ съ площадки. Поставленный послѣ этого обыкновенный тормазной рычагъ съ передачей оказался вполне удовлетворяющимъ требованіямъ работы.

Расположеніе рычаговъ, шкивовъ и верхней площадки видно изъ схематическаго черт. 7.

Затормаживаніе производится рычагомъ *K*, имѣющимъ неподвижную точку *Q*. При перемѣщеніи рычагъ дѣйствуетъ на оба конца *B* и *T* тормазной ленты *X*. Этимъ достигается большее натяженіе ленты, чѣмъ при одномъ неподвижно закрѣпленномъ концѣ ленты.

Тормазной шкивъ *A* постоянно затормажень грузомъ *P*, который при посредствѣ цѣпи, перекинутой черезъ роликъ *M*, стремится передвинуть ручку *K* влѣво. Для того, чтобъ передвинуть ручку *K* вправо и оттормазить шкивъ *A*, нужно приподнять ручку *L*, которой непосредственно управляетъ тормазной. При подниманіи ручки *L* поднимается также грузъ *P*, съ ней соединенный цѣпью; рычагъ *K* подъ дѣйствіемъ груза *P*, меньшаго *P* и расположеннаго на противоположной сторонѣ бремсберга, передвинется вправо, — и шкивъ будетъ оттормажень. Если оставить ручку *L* свободной, рычаги подъ дѣйствіемъ груза *P* займутъ первоначальное положеніе.

Устроенный такимъ образомъ автоматическій тормазъ гарантируетъ правильность работы бремсберга отъ невнимательности тормазного. Кромѣ того при данномъ расположеніи рычаговъ тормазной имѣетъ возможность помогать при спускѣ вагоновъ съ площадки.

Цѣпи, ленты и рычаги должны быть тщательно и прочно сдѣланы изъ желѣза. Рельсы для этого непригодны, такъ какъ ломаются на мѣстѣ изгиба.

Ручка *L* должна быть достаточной длины, чтобы тормазной, управляющій ею, могъ стоять на штрекѣ *V* или въ специально устроенной камерѣ, въ сторонѣ отъ линіи движенія вагоновъ по бремсбергу.

Вся площадка и камера для шкивовъ закрѣплены деревянными дубовыми рамами, на почвѣ устлана горизонтально площадка изъ гладкихъ чугунныхъ плитъ размѣрами 3×4 саж.

Для предупрежденія скатыванія незацѣпленныхъ вагоновъ по бремсбергу, устроенъ задвигающійся барьеръ изъ рудничныхъ рельсовъ. Такой же барьеръ поставленъ и на самомъ штрекѣ.

Промежуточные площадки.

Первоначально на пересѣченіи бремсберга съ промежуточными штреками площадки настилались изъ разнѣзныхъ плитъ и плитъ съ кругами (черт. 8) съ наклономъ въ $6^{\circ} (\frac{1}{10})$.

Впослѣдствіи подобныя площадки пришлось сохранить лишь въ тѣхъ случаяхъ, когда выдачу угля дѣлали съ обѣихъ сторонъ (при данномъ способѣ работы—временно въ исключительныхъ случаяхъ). При односторонней выдачѣ—площадки изъ плитъ оказалось удобнымъ замѣнить рельсовыми закругленіями, чѣмъ въ значительной степени облегчилась и ускорилась работа плитовыхъ и кромѣ того получился еще цѣлый рядъ преимуществъ.

Стараясь избѣжать большихъ, осложняющихъ крѣпленіе, пролетовъ при началѣ промежуточнаго штрека ($A-B$ черт. 9), закругленія устроили первоначально, какъ показано на черт. 9.

Здѣсь C —сквозной порожняковый путь, $D-F$ грузовой, K —передвижная стрѣлка.

Если вагонъ не долженъ попадать на промежуточный штрекъ, то стрѣлка ставится, какъ показано на чертежѣ, въ противномъ случаѣ—стрѣлка K передвигается влѣво, и вагонъ попадаетъ на штрекъ по пути $D I$. Грузенный вагонъ спускается на бремсбергъ по пути $H F$.

При данномъ расположеніи путей получается слѣдующее неудобство: на перекрещеніи путей вагоны часто сходятъ съ рельсовъ и сами пути быстро разбиваются.

Благодаря этому пришлось устраивать закругленія безъ перекрещиванія путей, но зато не удалось избѣжать длиннаго пролета $A-B$ при началѣ штрека. Окончательное расположеніе путей показано на черт. 10.

Здѣсь C —порожняковый, $D E F$ —грузовой путь по бремсбергу; G —порожняковый, H —грузовой по штреку; K —стрѣлка.

По пути C поднимаются порожніе вагоны, по пути D спускаются груженные и порожніе вагоны. Грузъ, идущій по бремсбергу, и порожніе вагоны для нижележащихъ штрековъ пропускаются мимо штрека, для чего плитовой переводитъ стрѣлку на путь E . Для того, чтобы вагонъ попалъ на штрекъ, достаточно стрѣлку перевести на путь G . Грузенный вагонъ со штрека спускается по пути H .

Такъ какъ грузовой путь H имѣетъ уклонъ къ бремсбергу, то чтобы

удержать вагоны отъ скатыванія, на пути *H* устроень задерживающій кулакъ *I*.

Дѣйствіе кулака видно изъ черт 12.

Кулакъ изображенъ въ среднемъ положеніи. Для того, чтобы его выдвинуть, достаточно нагнуть ручку *I* влѣво: рычагъ *M* повернется около точки *O*, и кулакъ *L* поднимется до точки *X*. Въ такомъ положеніи онъ подходит подъ кузовъ вагона, но упирается въ его буксу, и задерживаетъ его. При движеніи ручки въ обратную сторону кулакъ опускается до *У*, и пропускаетъ вагонъ, уже зацѣпленный за канатъ.

Рычаги и ручка дѣлаются изъ шахтныхъ рельсовъ, самый кулакъ изъ квадратнаго желѣза. Передаточные рычаги находятся ниже уровня пути и прикрыты сверху деревяннымъ полкомъ во избѣжаніе засариванія.

При вышеизложенномъ расположеніи путей и приспособленій для спуска вагоновъ — получились слѣдующія преимущества, сравнительно съ площадками:

1) Большая быстрота при приѣмѣ и спускѣ вагоновъ: отъ момента остановки каната до начала его движенія проходитъ 45 сек., тогда какъ при плитахъ затрачивалось на тѣ же маневры 60 сек.

2) Легкость работы.

3) Равномѣрность натяженія каната во все время движенія вагоновъ по бремсбергу: при площадкахъ получается значительная разница въ уклонѣ бремсберга и самой площадки (18° и 6°). Послѣдствіемъ этого является задержка при прохожденіи вагоновъ (по грузовому пути бремсберга) черезъ площадку и неравномѣрное натяженіе каната. Оно въ особенности значительно въ тѣхъ случаяхъ, когда нѣсколько вагоновъ случайно окажутся одновременно на нѣсколькихъ площадкахъ. При рельсовыхъ закругленіяхъ этого нѣтъ, такъ какъ уклонъ противъ промежуточнаго штрека почти такой же, какъ и на всемъ бремсбергѣ.

4) Экономія въ рабочей силѣ: при отсутствіи выдачи съ какого-либо промежуточнаго штрека, рабочій въ этомъ мѣстѣ не нуженъ. Достаточно стрѣлку перевести на сквозной путь.

5) Безопасность работы: при приѣмѣ и спускѣ вагоновъ плитовой постоянно находится на штрекѣ въ сторонѣ отъ линіи движенія вагоновъ по бремсбергу.

Къ отрицательнымъ сторонамъ даннаго устройства и расположенія путей слѣдуетъ отнести:

1) Трудность укладки закругленій и развѣздовъ.

2) Затрудненія при подборѣ комплекта расторопныхъ плитовыхъ.

3) Сложность крѣпленія большихъ пролетовъ ($A - B = 2,00$ саж. или 4.26 mt).

При закрѣпленіи площадки остановились на смѣшанной крѣпи изъ желѣза и дерева: старые желѣзнодорожные рельсы, склепанные полотнами укладываются на деревянные стойки, какъ показано на черт. 11. Стойки—

изъ дубовыхъ 8—вершковыхъ болванокъ съ вырѣзами наверху. На вырѣзъ надѣвается башмакъ изъ полосового желѣза *a* и затѣмъ на стойку нагоняется кольцо *b*; сверху въ гнѣздо вкладываются 4 рельса. Прутъ *l*, продѣтый въ рельсы, удерживаетъ стойки отъ наклона внутрь выработки при давленіи боковъ. Получается такимъ образомъ очень прочная первая рама, на которую кладется накатникъ поперекъ бремсберга, опирающійся съ другой стороны на стойки *a, b, c, d... k* (черт. 10).

Въ зависимости отъ крѣпости кровли слѣдующія рамы на штрекѣ крѣпились или аналогичнымъ способомъ или ставились дубовые дверные оклады.

Нижняя приѣмная площадка и натяжной шкивъ.

На нижней площадкѣ для приѣма груза были также уложены плиты, но и здѣсь впослѣдствіи онѣ были замѣнены рельсовымъ закругленіемъ, такъ какъ на плитахъ уже при 120 вагонахъ выдачи въ смѣну приходилось ставить 2-хъ плитовыхъ, тогда какъ при закругленіи изъ рельсовъ ограничивались однимъ челювѣкомъ.

Однако въ этомъ случаѣ закругленіе имѣетъ тотъ недостатокъ, что при срываніи вагона, по бремсбергу происходитъ поломка пути, и продолжительная задержка.

Общее расположеніе путей и натяжного шкива видно изъ черт. 13.

Q—бремсбергъ, *R T*—нижній штрекъ, *C*—порожняковый путь, *D*—грузовой, *W*—натяжной шкивъ, *P*—натягивающій грузъ, *MN*—барьеръ (буфеть).

Детали устройства натяжного шкива *W* видны изъ черт. 14. Чугунный шкивъ укрѣпленъ въ рамѣ изъ полосового желѣза; рама эта поставлена на доску *K*, свободно передвигающуюся горизонтально въ направляющихъ изъ углового желѣза по деревянному помосту.

Натягивающій грузъ вѣситъ около 25 пуд. (410 klg).

При установкѣ, натяжной шкивъ слѣдуетъ ставить какъ можно ближе къ штреку, такъ какъ канатъ со временемъ сильно вытягивается.

Предохраняющій барьеръ *MN* (буфеть) состоитъ изъ старыхъ желѣзнодорожныхъ рельсовъ, поставленныхъ вертикально и прочно укрѣпленныхъ въ почвѣ и кровлѣ. Со стороны бремсберга къ рельсамъ на высотѣ вагона прикрѣплены деревянные брусья, обшитые алойнымъ канатомъ.

Подобно промежуточнымъ площадкамъ, нижняя закрѣплена старыми рельсами на деревянныхъ стойкахъ (первая отъ бремсберга рама), остальная изъ дуба.

Сигнализациа.

Сигнальный аппаратъ состоитъ изъ обыкновеннаго тяжелого молотка укрѣпленнаго на верхней площадкѣ. Приводится молотокъ въ движеніе при посредствѣ проволоки, протянутой сбоку бремсберга отъ сигнальной ручки.

Всего сигналовъ устроено 2: одинъ на правой сторонѣ бремсберга; проволока отъ него проведена до нижней площадки, гдѣ имѣется сигнальная ручка. Второй сигналъ устроенъ на лѣвой сторонѣ, отъ него проволока проведена до второй снизу площадки, гдѣ имѣется сигнальная ручка, и кромѣ того отъ этой проволоки есть ручка на каждомъ промежуточномъ штрекѣ. Такимъ образомъ помощью лѣваго сигнала можно сигнализировать со всѣхъ штрековъ.

При проведеніи проволоки для сигнала нужно обращать вниманіе, чтобы она проводилась строго по прямой линіи безъ уклоненій въ сторону. Иначе получается много тренія и сигналъ плохо бьетъ. Проволока должна лежать на роликахъ, укрѣпленныхъ на стойкахъ.

Правильно проведенная проволока, толщиной 6 мм. изнашивается въ теченіе одного года.

Сигналы примѣнялись слѣдующіе:

- | | | |
|---------|---|------------------------|
| 1 ударъ | — | затормази; |
| 2 „ | — | оттормази; |
| 3 „ | — | отпусти немного ниже; |
| 4 „ | — | давай порожніе вагоны; |
| 5 „ | — | лѣсъ идетъ. |

Стоимость проведенія бремсберга и устройства откатки.

Бремсбергъ пройденъ по пласту мощностью въ 0,50 с. съ прослойкомъ 0,12 — 0,16 саж. толщиной.

Почва глинистый сланецъ, переходящій въ песчанистый; кровля—первыя 30 саж.—глинистый сланецъ, а остальныя 80 с.—песчаный, переходящій въ песчаникъ.

Подрывалась кровля пласта; сѣченіе и размѣры бремсберга видны изъ черт. 15.

Бремсбергъ пройденъ безъ раскоски. Пробовали вести раскоску на разстояніи 5 саж. отъ бремсберга, и соединять съ послѣднимъ косыми ходками для отвозки породы изъ бремсберга; но вскорѣ пришлось отказаться отъ этой мысли, такъ какъ прослоекъ въ этомъ мѣстѣ оказался настолько толстымъ, что заполнялъ всю полученную отъ выемки угля пустоту.

Подрывка бремсберга и крѣпленіе были сданы подрядчику (уплачивалось за всю рабочую силу, необходимую при работѣ, и взрывчатый матеріалъ). Подрядчикъ получалъ за каждую погон. сажень подорваннаго и закрѣпленнаго бремсберга, причемъ для быстроты прохожденія была установлена премія по слѣдующему расчету: при сланцѣ: при прохожденіи въ мѣсяць менѣе 15 саж. уплачивалось по 12 р. за пог. сажень; при прохожденіи больше 15 саж. въ мѣсяць, за каждую сажень, пройденную

сверхъ 15, добавлялось по 75 к. на всѣ пройденныя въ мѣсяць сажени; при песчаникѣ по такому же расчету, но норма мѣсячнаго прохожденія равнялась 13 саж., основная плата—отъ 14 р. до 18 р. 50 к. (въ зависимости отъ крѣпости породы) и преміи—1 р.

Въ среднемъ, включая премію, уплочено было при прохожденіи по глинистому сланцу около 13 р. 50 коп. за погон. саж., при прохожденіи по песчанистому сланцу и песчанику по 21 р. за пог. саж. Средняя цифра, уплаченная подрядчику за пог. саж., для всего бремсберга, составляетъ 18 руб. 90 коп., приче́мъ сюда не входитъ стоимость настилки пути по бремсбергу.

Полная стоимость одной пог. саж. бремсберга составляется изъ слѣдующихъ цифръ:

Подрывка и крѣпленіе (рабочая сила и взрывчатый матеріаль)	18 р. 90 к.
Настилка пути	2 „ 00 „
Лѣсъ на 1 пог. саж. (3 рамы)	8 „ 00 „
Рельсы, считая 30% ихъ стоимости.	3 „ 00 „
Костыли, гвозди и пр.	1 „ 10 „
	<hr/>
Итого	33 р. 00 к.

При длинѣ бремсберга, равной 110 саж., общая стоимость прохожденія бремсберга составитъ 3.630 р. 00 к.

Стоимость прохожденія путевого ходка (размѣры: верхнякъ 0.5 саж., столбы (стойки) 0,84 саж.).

Подрядчику за 1 пог. саж. (подрывка, крѣпленіе, взрывчатые матеріалы)	7 р. 00 к.
Лѣсъ и проч. матеріаль	4 „ 00 „
	<hr/>
Итого	11 р. 00 к.

Всего за 110 саж. . . . 1.210 „ 00 „

Стоимость устройства разминовокъ, площадокъ и разѣздовъ на промежуточныхъ штрекахъ.

Всего устроено 6 разѣздовъ на штрекахъ 2, 3, 4, 5 и 6 по 5 саж. длиной, и на 1-мъ штрекѣ 8 саж. длиной, всего 33 саж. За 1 пог. саж. стоимостью:

Подрядчику (подрывка, крѣпленіе, настилка пути)	16 р. 00 к.
Лѣсъ, рельсы и проч. матеріаль	12 „ 00 „
	<hr/>
Итого	28 р. 00 к.
Всего за 33 саж.	854 „ 00 „

Стоимость устройства закруглений на 4-хъ промежуточныхъ штрекахъ и нижнемъ. Стоимость каждого:

Рабочая сила	15 р. 00 к.
Материаль (рельсы, кулаки и пр.)	10 „ 00 „
	Итого 25 р. 00 к.
Всего за 5 закруглений	125 „ 00 „

Стоимость устройства камеръ для верхняго и нижняго шкивовъ.

Рабочая сила	200 р. 00 к.
Лѣсъ и проч. материалы	40 „ 00 „
Стоимость установки шкивовъ и навѣски канатовъ	200 „ 00 „
Стоимость шкивовъ (30% ихъ стоимости)	70 „ 00 „
Стоимость каната (полная)	160 „ 00 „
Прочее	211 „ 00 „

Итого полная стоимость проведенія бремсберга, включая всю рабочую силу и материалъ, составляетъ . . 6.700 р. 00 к.

Къ этой цифрѣ нужно прибавить стоимость выдачи и разгрузки на поверхности породы, полученной изъ подрывки бремсберга, ходка и разѣздовъ. Всего породы выдано около 4600 вагоновъ. Стоимость доставки ея до ствола шахты, подъемъ, откатка и разгрузка на поверхности составляетъ 10 коп. на вагонъ. Всего—460 р.

Такимъ образомъ вся сумма, затраченная на прохожденіе бремсберга, равна 7.160 р., что составляетъ, при открываемомъ запасѣ угля въ 4.300.000 пуд. 0,167 коп. на 1 пудъ.

Пропускная способность бремсберга.

Какъ уже сказано, движеніе по бремсбергу останавливается каждый разъ, когда нужно принять порожній вагонъ и спустить груженный со штрека. При этомъ время, затрачиваемое на эти маневры на верхней площадкѣ (6-й штрекъ) составляетъ 20 сек. Въ моментъ выхода порожняго вагона на верхнюю площадку—на нижнюю спускается грузъ (что возможно лишь при одинаковомъ разстояніи между вагонами). На отцѣпленіе и зацѣпленіе порожняго вагона на нижней площадкѣ затрачивается менѣе 20 сек., такъ что для маневровъ съ вагонами на нижней площадкѣ не дѣлается отдѣльной остановки. Для приѣма порожняго вагона и спуска груженаго съ промежуточнаго штрека затрачивается 40—50 сек. (при закругленіяхъ). На одинъ груженный вагонъ, спускаемый съ верхняго штрека приходится 4 груженныхъ вагона съ промежуточныхъ штрековъ. Такимъ образомъ въ

среднемъ на зацѣпленіе и спускъ со штрека на бремсбергъ каждаго вагона затрачивается $\frac{1 \times 20 + 4 \times 45}{5} = 40$ сек.

Скорость движенія вагоновъ по бремсбергу (включая остановки) равна 0,5 саж. (1,06 mtr.) въ сек. При среднемъ разстояніи спуска вагоновъ, равномъ $\frac{110 + 22}{2} = 66$ саж. (141 mtr.)—на спускъ по бремсбергу каждаго вагона затрачивается $66 \times 2 = 132$ сек.

Всего же на зацѣпленіе, спускъ со штрека и по бремсбергу и приѣмъ на нижней площадкѣ каждаго вагона въ среднемъ затрачивается $132 + 40 = 172$ сек., такъ что въ часъ съ бремсберга сходитъ около 20 груженыхъ вагоновъ.

Считая продолжительность работы бремсберга въ смѣну 10 час. (съ 8 час. до 6 час.), получимъ число спущенныхъ вагоновъ въ смѣну—200, изъ которыхъ 20 приходится на породу и 180 на уголь.

Въ сутки, слѣдовательно, спускается 360 вагоновъ угля. Считая полезный грузъ вагона 32 пуд., получится 11.500 пуд. въ сутки.

При благопріятныхъ условіяхъ (достаточное количество груза сначала смѣны, отсутствіе задержекъ во время работы) число вагоновъ, спущенныхъ по бремсбергу за смѣну доходило до 290 (280 угля—10 породы), т. е. 9.280 пуд. угля.

Максимальная суточная выдача доходила до 500 вагоновъ при 20 вагонахъ породы, что составляетъ 15.500 пуд. угля.

Однако эти цифры нужно считать исключительными.

Производительность рабочаго на бремсбергѣ.

Для спуска груза по бремсбергу задалживается слѣдующее количество рабочихъ: по одному человѣку (плитовому) на каждомъ штрекѣ, а на верхнемъ кромѣ того—одинъ тормазной; итого въ смѣну—7 человѣкъ, а въ сутки—14. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ (когда предполагалась ненормально большая выдача угля или породы) къ нимъ прибавлялось по одному человѣку въ смѣну на нижней площадкѣ. При среднемъ суточномъ количествѣ спущеннаго угля=11.500 пуд., производительность рабочаго на бремсбергѣ=820 пуд. Въ отдѣльныхъ случаяхъ она достигала 969 пуд. (при 15.500 пуд. угля и 16 задалживаемыхъ рабочихъ).

При подсчетѣ суточной производительности рабочаго за болѣе долгій промежутокъ времени приходится наблюдать сильное ея пониженіе. Вызывается это тѣмъ, что приходится ставить рабочихъ на бремсбергѣ для спуска породы въ праздничные дни (подрывка и чистка штрековъ и чистка бремсберга), когда выдачи угля не производится.

Такимъ образомъ при подсчетѣ по отдѣльнымъ мѣсяцамъ получается производительность рабочаго отъ 590 до 705 пудовъ; при подсчетѣ за годъ—635 пуд.

Стоимость спуска угля по бремсбергу.

Для спуска 11.500 пуд. (среднее количество за сутки) задалживается, какъ сказано выше, 14 чел. по 1 р., что составляетъ 14 р., а на 1 пудъ 0,122 коп.

При максимальной суточной выдачѣ (15.500 пуд.) стоимость спуска по бремсбергу одного пуда составляетъ 0,103 коп.

При подсчетѣ за болѣе долгій срокъ эта цифра сильно повышается на основаніи упомянутыхъ выше причинъ. При подсчетѣ по отдѣльнымъ мѣсяцамъ получаемъ стоимость спуска отъ 0,142 к. до 0,169 коп.; при подсчетѣ за годъ—0,157 коп.

Оборудованіе даннаго бремсберга нельзя считать законченнымъ, такъ какъ и въ настоящее время детали устройства его продолжаютъ измѣняться и усовершенствоваться, имѣя цѣлью увеличеніе безопасности и простоты работъ и уменьшеніе стоимости работы на бремсбергѣ.

Главное вниманіе въ ближайшемъ будущемъ должно быть обращено на пониженіе стоимости спуска угля по бремсбергу, т. к. вышеприведенную цифру 0,157 к. нужно считать слишкомъ высокой. Этого легко достигнуть, сокративши число плитовыхъ на промежуточныхъ штрекахъ до 2-хъ человѣкъ въ смѣну (вмѣсто 4-хъ, задалживаемыхъ теперь). Въ такомъ случаѣ эти 2 человѣка должны спускать грузъ со штрековъ по очереди, по мѣрѣ его накопленія. Для осуществления этого, необходимо удлинить разминовки на промежуточныхъ штрекахъ, чтобы помѣщать количество вагоновъ, необходимое для работы по углю безъ задержекъ, и кромѣ того увеличить значительно число порожнихъ вагоновъ, обращающихся по пласту. При такой организациіи работъ, стоимость спуска груза по бремсбергу понизится на 28%.

ОСОБЕННОСТИ МѢСТОРОЖДЕНІЙ ЗМѢИНОГОРСКАГО ТИПА.

Горн. Инж. Г. Н. М а й е р а.

Прежде чѣмъ детально заняться строеніемъ отдѣльных мѣсторожденій, я брошу общій взглядъ на мѣстность, служившую 150 лѣтъ тому назадъ центромъ цвѣтущаго горнаго промысла.

Въ строеніи этой мѣстности существенное участіе принимаютъ массы кварцевого порфира (вѣроятно, въ видѣ покрововъ), образующія гребни (удлиненныя возвышенія или складки), ориентированныя подъ большимъ угломъ къ меридіану и постепенно повышающіеся къ сѣверу, начиная отъ Змѣиногорска, на протяженіи 10 километровъ, до Черепановскаго рудника. Нѣкоторые изъ этихъ порфировыхъ гребней облечены толщами роговика, мощностью болѣе 100 метровъ, представляющими метаморфизованный известнякъ.

Такая гипотеза находитъ себѣ подтвержденіе во многихъ мѣстахъ Алтайскаго горнаго округа.

Ближайшіе къ Змѣиногорску рудники, гдѣ наблюдается переходъ известняка въ роговикъ, суть слѣдующіе: Петровскій, въ 3-хъ километрахъ къ сѣверо-западу и Каменскій, близъ села Каменки, въ 20 километрахъ къ востоку. Изъ болѣе отдаленныхъ рудниковъ, въ которыхъ можно видѣть нетронутые метаморфизаціей известковые участки роговика, упомяну Крюковскій въ 214 километрахъ къ юго-востоку отъ Змѣиногорска.

На роговикѣ, по болѣе части, лежитъ хлоритовый сланецъ, представляющій также измѣненный вліяніемъ порфира глинистый морской осадокъ.

Обѣ эти породы, роговикъ и хлоритовый сланецъ, должны разсматриваться, какъ первоначальные известковые и илистые осадки, покрывавшіе норфиръ въ то время, когда онъ образовывалъ пологія складки, выступившія кое-гдѣ изъ-подъ уровня моря.

Это представленіе я основываю на порфировыхъ галькахъ, заключенныхъ въ твердѣйшемъ плотномъ роговикѣ у точки *В*¹⁾. Гальки были отложены проточною водою или морскимъ прибоемъ у берега, когда-то существовавшаго здѣсь, острова.

¹⁾ См. статью „Змѣиногорскъ“ въ 12-й книжкѣ „Горнаго Журнала“ за 1905 годъ.

Опредѣлить мощность роговика Змѣиной горы довольно трудно, такъ какъ онъ собранъ въ разнообразнѣйшія складки, при отсутствіи хотя бы одного, сколько-нибудь характернаго слоя, могущаго служить путеводною нитью при рѣшеніи этой задачи.

Въ поперечномъ профилѣ черезъ Екатерининскую шахту (Таблица I) толщина роговика, за неимѣніемъ точныхъ даныхъ, обозначена въ 100 метровъ. Въ дѣйствительности къ этой мѣрѣ надобно прибавить еще 40 метровъ самыхъ нижнихъ слоевъ, какъ показано на прилагаемомъ эскизѣ.

Эти добавочные слои, самые близкіе къ порфиру, совершенно утратили свой роговиковый видъ.

Такъ, напримѣръ, складка *T* состоитъ изъ бураго трещиноватаго вещества, отнюдь не похожаго на свѣтло-сѣрые роговики верхнихъ слоевъ.

Профиль Змѣиной горы.



Фиг. 1.

Сѣдловина *S*, обозначенная на старомъ профилѣ Крестительской штольни, вѣроятно, также состоитъ изъ слоевъ, мало похожихъ на настоящій роговикъ, поэтому, на старомъ рисункѣ штольни они названы „роговымъ камнемъ, переходящимъ въ порфиръ“.

Слои роговика, слагающіе Змѣиную гору, всѣ содержатъ золото, но содержаніе этого металла въ верхнихъ слояхъ ничтожно, не болѣе 2 гр. въ тоннѣ¹⁾). Слои болѣе глубокихъ горизонтовъ становятся богаче. Такъ на горизонтѣ 30 метровъ выше Крестительской штольни, въ дурхшлагѣ, проведенномъ въ 1904 году отъ Западной шахты²⁾, въ сѣдловинѣ *У*, былъ встрѣченъ слой съ содержаніемъ 14 гр. въ тоннѣ³⁾). Слой *Т*, принадлежащій еще болѣе глубокому горизонту, давалъ отъ 30 до 50 гр. на тонну⁴⁾).

Основываясь на этихъ фактахъ, можно допустить, что самый богатый роговикъ непосредственно лежитъ на порфирѣ.

Богатые нижніе роговики для серьезныхъ предпринимателей могли бы служить поводомъ къ капитальнѣйшимъ развѣдкамъ на всемъ много-

¹⁾ 2 гр. въ тоннѣ = 73 долямъ во 100 пудахъ.

²⁾ См. статью „Змѣиногорскъ“ въ 12-й книжкѣ „Горнаго Журнала“ за 1905 годъ.

³⁾ 14 гр. въ тоннѣ = 5 золотн. 35 дол. во 100 пудахъ.

⁴⁾ 50 гр. въ тоннѣ = 19 золотн. 19 дол. во 100 пудахъ.

верстномъ протяженіи Змѣиногорскаго роговиковаго хребта. Къ сожалѣнію такихъ серьезныхъ предпринимателей на Алтаѣ до сихъ поръ не имѣется.

Хорошая и недорогая развѣдка ¹⁾ (11000 рублей) нижнихъ роговиковыхъ слоевъ могла бы быть произведена изъ Крестительской штольни, но капитальный ремонтъ этой штольни до сихъ поръ не можетъ состояться.

Я было началъ ее въ 1904 году, но долженъ былъ прекратить работу изъ-за неполученія денегъ.

Золотоносный измѣненный роговикъ извѣстенъ еще въ Семеновскомъ рудникѣ, находящемся въ разстояніи 30 килом. къ востоку отъ Змѣиногорскаго рудника. Извѣстный въ свое время инженеръ, Л. А. Соколовскій, въ своей статьѣ на 553 страницѣ „Горнаго Журнала“ 1836 года, называетъ этотъ роговикъ „роговокаменнымъ порфиромъ“. Относительно Семеновскихъ рудъ, Л. А. Соколовскій сообщаетъ, что въ среднемъ онѣ давали 1 золотникъ 14 долей серебра въ пудѣ руды. Такое содержаніе, соответствующее 300 гр. въ тоннѣ, разумѣется было мало даже и для прежней стоимости серебра, но за то эти руды были богаты золотомъ. Отвальныя куски Семеновскаго роговокаменнаго порфира содержали 8 гр. въ тоннѣ ²⁾. Стоило бы позаняться Семеновскимъ мѣсторожденіемъ!

Изъ сказаннаго слѣдуетъ, что въ мѣсторожденіяхъ Змѣиногорскаго типа существуютъ два контактныхъ рудоносныхъ горизонта, а именно: — верхній, на границѣ роговиковъ и сланцевъ, гдѣ отлагались кварцевотяжелолошпатовыя рудныя гнѣзда, иногда богатые серебромъ, но относительно бѣдныя золотомъ, и нижній горизонтъ прикосновенія роговика къ порфиру. Здѣсь не имѣется отдѣльныхъ рудныхъ гнѣздъ, но за то вся порода проникнута мельчайшими пылинками золота, какъ на примѣръ въ словѣ *T*.

Тяжелолошпатовыя рудныя гнѣзда, заключавшія серебряныя, свинцовыя, цинковыя и мѣдныя руды, въ прежнія времена плавилась въ печахъ. Теперь такой способъ обработки невозможенъ, за истощеніемъ лѣсовъ, а потому остается лишь извлеченіе мокрымъ путемъ пылеобразнаго золота изъ нижнихъ роговиковыхъ слоевъ. Съ проведеніемъ по Алтайскому округу рельсовыхъ путей, получится возможность плавить руды верхняго горизонта на коксѣ, а потому подробное разсмотрѣніе залеганія ихъ не лишено практическаго интереса.

Чтобы яснѣе представить себѣ конфигурацію Змѣиногорскихъ кварцевотяжелолошпатовыхъ рудныхъ скопленій, открытыхъ въ XVIII вѣкѣ въ „Большомъ“ и „Николаевскомъ“ разносахъ, я, въ таблицѣ I, вырисовалъ, черезъ каждыя 10 метр. вертикальнаго разстоянія, топографическія горизонталы сѣверныхъ склоновъ Змѣиной горы и Пороховой сопки. Топографическая горизонталь, въ данномъ случаѣ, изображаетъ также криволинейное простираніе изогнутаго наружнаго роговиковаго слоя, а потому она весьма пригодна для опредѣленія расположенія рудныхъ гнѣздъ.

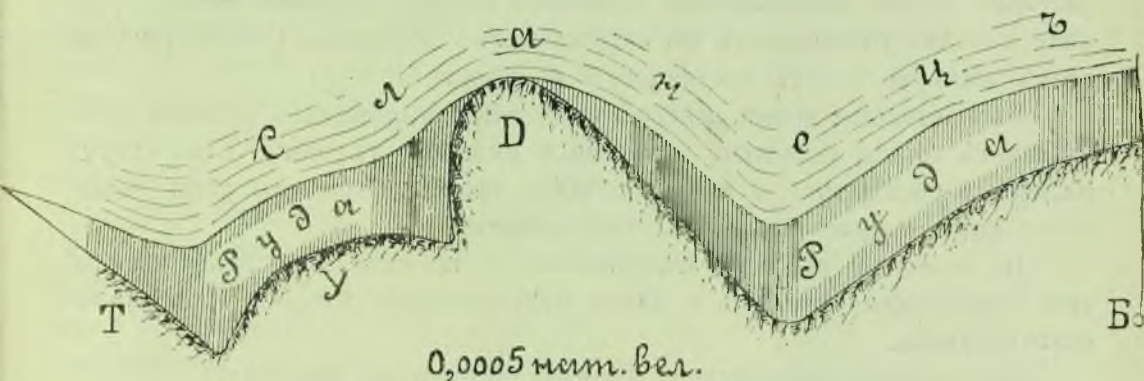
¹⁾ См. ту же статью.

²⁾ 8 гр. въ тоннѣ = 3 золотн. 7 дол. во 100 цудахъ.

Полость, заполнившаяся впоследствии рудой, произошла оттого, что кривая поверхность сланца, прикрывающая роговиковую извилину, имѣла большіе радіусы кривизны чѣмъ такая же поверхность роговика. На верху роговикового массива роговиковые слои сильно изогнуты по сравненію съ изгибомъ сланцевыхъ слоевъ, поэтому толщина рудныхъ гнѣздъ достигла здѣсь нѣсколькихъ сажень. Роговиковая почва руднаго гнѣзда неизмѣнно покрыта сѣтью мелкихъ баритовыхъ и кварцевыхъ трещинъ, выклинивающихся книзу.

Гнѣздо „Большаго“ разноса заключалось въ роговиковой впадинѣ между выпуклостями *D* и *T* и облекало выпуклость *У*. Гнѣздо „Николаевского“ разноса располагалось между восточною стороною выпуклости *D* и сбросомъ у пункта *Б*, какъ это видно изъ прилагаемаго рисунка.

Разрѣзъ по горизонту Крестительской штольни,



Фиг. 2.

По мѣрѣ углубленія работъ, оказалось, что кривизна сланцевыхъ слоевъ увеличивалась, вслѣдствіе чего пространство между сланцемъ и роговикомъ уменьшалось, а слѣдовательно уменьшалась и мощность руднаго отложенія.

Изъ сказаннаго видно, что руды Змѣиногорскаго типа должны быть отнесены къ разряду пластовыхъ жилъ, хотя неминуемое выклиниваніе на относительно небольшой глубинѣ отличаетъ ихъ отъ типическихъ пластовыхъ мѣсторожденій.

Въ среднихъ горизонтахъ стараго Змѣиногорскаго рудника, рудныя полости были выполнены по преимуществу кварцемъ, замѣнившимъ тяжелый шпатъ верхнихъ горизонтовъ. Въ нижнихъ горизонтахъ кварцъ, по свидѣтельству Ренофанца, постепенно исчезалъ, уступая мѣсто черной, пустой глинѣ. Такая глина въ 1904 году была встрѣчена въ „Новой“ штольнѣ и въ квершлагѣ, веденномъ изъ „Верхней Луговой“ штольни на югъ ¹⁾. На видъ эта глина, пока не ударишь ее кайлою, похожа на роговикъ. Я считаю ее нерастворимымъ остаткомъ при распадѣ угле

¹⁾ См. статью „Змѣиногорскъ“ въ 12-й книжкѣ Горнаго Журнала 1905 года.

кислой извести первоначальнаго мергелистаго известняка отъ воздѣйствія на него порфира.

Всѣ главнѣйшіе старыя рудники окрестностей Змѣиногорска работали шпатовокварцевыя гнѣзда на верхушкахъ роговиковыхъ антиклиналей. Настоящихъ жилъ, т. е. сбрасывающихъ крутыхъ трещинъ, выполненныхъ рудоносною, жильною породою, въ этой мѣстности не существуетъ, если не считать рудоносной жилы Второго Карамышевскаго рудника, отстоящаго на 10 километровъ къ западу отъ Змѣиногорска и описаннаго А. Г. Бояршиновымъ въ шестой книжкѣ Горнаго Журнала 1846 года. О характерѣ мѣсторожденія Второго Карамышевскаго рудника, Бояршиновъ отзывается, однако, очень нерѣшительно. Такъ, напримѣръ, онъ пишетъ:

„Вслѣдствіе недостаточной и неудовлетворительной развѣдки, нельзя получить яснаго представленія о жилахъ Второго Карамышевскаго рудника и о ихъ отношеніяхъ къ окружающимъ породамъ, поэтому рисунки этихъ жилъ не могутъ претендовать на вѣрность“.

Въ настоящее время, мѣсто Второго Карамышевскаго рудника представляетъ холмъ, покрытый отвалами и рудными грудями. Края двухъ разносовъ обсыпались, а устья бывшихъ шахтъ обозначены лишь незначительными воронкообразными углубленіями.

На основаніи описанія Бояршинова, я все-таки попытался изобразить прилагаемые профиль и планъ мѣсторожденія Второго Карамышевскаго рудника.

Изъ описанія Бояршинова привожу слѣдующее извлеченіе.

„Карамышевская жильная трещина очень круто падаетъ къ сѣверу и сбрасываетъ породы къ ней прикасающіяся. Она работалась изъ „Михайловской и „Первой Восточной“ шахтъ. Выходъ, работавшагося разносомъ, двухсаженнаго раздува жилы близъ Михайловской шахты состоялъ изъ убогаго шпата. Съ 8-ой сажени глубины къ шпату примѣшались богатыя свинцовыя охры и мѣдныя зелени, причемъ онъ сталъ давать значительныя пробы на золото. Съ 16-ой по 26-ую сажень, мощность жилы уменьшилась до $\frac{1}{2}$ сажени и содержаніе ея разубожилось. Отъ 26-ой саж. до 32-ой сажени жильная полость наполнилась блеклою рудою, серебрянымъ и мѣднымъ блескомъ и самороднымъ серебромъ. Затѣмъ до глубины 42 сажень богатыя оруденѣлости исчезли, толщина жилы сократилась до 8 вершковъ и наполняющее ее вещество превратилось въ почти пустой бѣлый шпатъ“.

Богатыя части жилы приходились только противъ рудныхъ сѣдловинъ *C* и *D*. Между этими богатыми частями, на протяженіи 64 метровъ, жильная трещина имѣла только 26 сантиметровъ мощности и была выполнена пустою глиною. Роговиковый сводъ *C*, достигнутый на глубинѣ 56 метровъ „Воскресенскою“ шахтою, по всей вѣроятности представляетъ продолженіе роговиковой сѣдловины *D*.

На сводѣ *C* руды были изслѣдованы по простиранію на 85 метровъ и въ глубину на 56 метровъ. Содержаніе ихъ было богато только на протяженіи 20 метровъ. Толщина богатыхъ рудъ была 3 метра при 10 метрахъ по паденію. Въ остальныхъ частяхъ свода, Воскресенскія руды были убоги.

Роговиковая антиклиналь *D* работалась разномомъ. Богатыя руды попадались въ ней только близъ висячаго бока Карамышевской жилы.

Весьма вѣроятно, что сброшенная часть складки *D* въ лежащемъ боку Карамышевской жилы можетъ быть встрѣчена на нѣкоторой глубинѣ, къ востоку отъ Первой Восточной шахты. Буреніемъ въ надлежащемъ мѣстѣ можно было бы проверить справедливость такого предположенія.

Типъ Змѣиногорскихъ антиклинальныхъ рудныхъ отложений повторяется еще въ Риддерскомъ округѣ, въ разстояніи 213 километровъ на юго-востокъ отъ Змѣиногорска.

Здѣсь, въ старомъ рудникѣ, открытомъ въ XVIII столѣтіи, тогдашнимъ горнымъ дѣ-

ятелемъ Риддеромъ, ученикомъ Ренофанца, имѣется кварцитовая антиклинальная складка, высотой примѣрно 200 метровъ надъ окружающею почвою долины рѣчки Филипповки (см. Таблицу II).

На югозападномъ скатѣ антиклинали, наиболѣе изслѣдованномъ, по обѣ стороны кварцитовой выпуклости, подъ сланцемъ съ меньшею кривизною, чѣмъ кривизна кварцита, отложились руды. По южную сторону выпуклости онѣ вынимались Большимъ рудникомъ. Руды по сѣверную сторону выпуклости добывались Малымъ разномомъ. Этотъ разномъ назывался въ старину также „Волосистымъ“, такъ какъ тамъ находили тонкія нити золота.



Фиг. 3.

Вершина Риддерской горы въ прежніе годы была развѣдана огромнымъ разрѣзомъ, видимымъ за 5 километровъ, если подъѣзжать къ Риддерску съ запада.

Сѣверо-восточный конецъ разрѣза пересѣкъъ слои шпата и кварца довольно золотистые.

Золото въ видѣ мельчайшихъ частицъ, сопутствуемое свинцовыми охрами, содержится по всей юго-западной поверхности наружнаго кварцитаго свода въ количествѣ 6,5 граммовъ на тонну ¹⁾, что давало возможность добывать его открытыми работами въ мѣстѣ, обозначенномъ на поперечномъ профилѣ буквою А, въ лежащемъ боку Большого Риддерскаго руднаго штока. Инженеръ Еринъ, руководившій добычею золото-содержащаго кварцита, замѣтилъ, что, по мѣрѣ передвиженія добычныхъ уступовъ на сѣверо-востокъ, они становились богаче, поэтому въ 1900 г. г. Еринъ рѣшилъ исправить шахту стараго рудника. Поставивъ близъ ея устья паровой котель и подвѣсивъ въ шахту насосъ Вортингтона, онъ осушилъ Риддерскій рудникъ до самаго глубокаго, 6-го этажа. По мѣрѣ освобожденія рудника отъ воды, г. Еринъ немедленно задавалъ квершлагги въ лежащемъ боку стараго мѣсторожденія. Квершлагги имѣли длину 22 метра и дали среднюю пробу забоя 26 граммъ въ тоннѣ ²⁾. Опробованіе квершлагговъ было сдѣлано цѣлою комиссіею инженеровъ, которая составила по этому поводу письменный актъ, хранящійся въ Алтайскомъ Управленіи города Барнаула. Послѣ этого оффиціального признанія богатства Риддерскаго кварцита, насосъ былъ извлеченъ изъ шахты и рудникъ снова затопленъ.

Продолжать паровой отливъ Риддерскаго рудника на дровахъ нерасчетливо. Небольшіе Риддерскіе лѣса удалены отъ селенія и находятся въ мѣстахъ трудно доступныхъ. Тѣмъ не менѣе, можно было бы приводить въ дѣйствіе рудничные насосы водяною силою, которой Риддерскъ очень богатъ, но, чтобы воспользоваться этою силою, понадобились бы долговременныя крупныя затраты на гидротехническія сооруженія, а на затраты нынѣшніе распорядители Алтайскаго горнаго дѣла не очень то тароваты.

Изъ квершлагговъ проведенныхъ г. Еринымъ, я вывожу заключеніе, что золотосодержающая способность кварцита увеличивается съ глубиною, т. е. получается то же, что и въ Змѣиногорскѣ: кварцитовые слои, ближайшіе къ порфиру, находящемуся въ основаніи антиклинальной складки, самые богатые.

Преимущество Риддерска надъ Змѣиногорскомъ заключается, однако, въ томъ, что въ Риддерскѣ основная порфировая антиклиналь обнажается у подножія горы ³⁾.

¹⁾ 6,5 гр. въ тоннѣ = 2 золотн. 47 дол. во 100 пудахъ.

²⁾ 26 гр. въ тоннѣ = 9 золотн. 95 дол. во 100 пудахъ.

³⁾ Подобныя обнаженія на восточныхъ скатахъ Комисской сопки и Мельничной горы (близъ Змѣиногорска) вѣроятно существуютъ, но онѣ тамъ замаскированы отвалами и осыпями. На скатѣ Комисской сопки наличность порфирового контакта подтверждается штольною времянь Ренофанца, слѣды которой нынѣ исчезли и изъ которой добывался золотосодержащій роговикъ. Топографическое сходство восточнаго ската Мельничной горы съ восточнымъ скатомъ Комисской сопки даетъ мнѣ поводъ предполагать, что и на скатѣ Мельничной горы есть порфировый контактъ.

Это обстоятельство даетъ возможность добраться до нижнихъ кварцитовыхъ слоевъ посредствомъ штолень, снявъ предварительно геодезически всю мѣстность съ нанесеніемъ на карту горизонталей, черезъ каждые 5 метровъ. По окончаніи геодезическихъ работъ, надо прошурфовать снятую мѣстность, съ цѣлью опредѣленія кривой линіи прикосновенія порфира къ кварциту; на мѣстахъ, гдѣ это прикосновеніе будетъ найдено, слѣдуетъ задать штольны или наклонныя шахты по кварциту, которыя бы не отставали отъ порфира, имѣя его въ почвѣ или въ боковой стѣнѣ выработки. Этимъ путемъ можно бы получить дешевое золото.

Гребень кварцитовой антиклинали пересѣкаетъ долину рѣчки Филипповки. Здѣсь онъ подвергся громадному размыву дилювіальной эпохи. Нынѣшнее русло рѣчки пришлось какъ разъ на нижней, богатой половинѣ кварцитовой толщи, поэтому наносы рѣчки Филипповки съ давнихъ поръ слывутъ золотосодержащими. Промышленнаго значенія, однако, эти наносы не имѣютъ, такъ какъ золото въ нихъ неуловимо-мелко.

Перейдя рѣчку Филипповку, кварцитовый гребень скрывается подъ сланцами, выступая на поверхность лишь на бугрѣ „Малый Соколокъ“. Подъ сланцевымъ, почти горизонтальнымъ покровомъ имѣются незначительныя рудныя гнѣзда въ пологихъ изгибахъ кварцита. Эти гнѣзда добывались на Старо - Сокольномъ рудникѣ (шахты Покровская и Иннокентьевская) и на Ново-Сокольномъ рудникѣ (шахты Ново - Сокольная и Николаевская).

Руды Ново - Сокольныя давали до 30 граммъ золота въ тоннѣ¹⁾, хотя были расположены въ верхней, бѣдной половинѣ кварцитаго гребня. Чтобы изслѣдовать нижнюю половину кварцита, слѣдуетъ задать въ одной изъ шахтъ, хотя бы въ Иннокентьевской, самой высокой, по которой зимою будетъ теплая тяга воздуха, буровую скважину до порфира, глубиною не болѣе 50 м. Глубина самой Иннокентьевской шахты 72 метра, значить, вся глубина, на которой, въ будущемъ подымался бы по ней богатый кварцитъ, была бы 122 метра.

Въ одномъ километрѣ къ востоку отъ Ново-Сокольнаго рудника расположены роговиковые, антиклинальные холмы Крюковского рудника, дававшего въ старину много золота.

Къ счастью, тогда вынимали только относительно небольшія рудныя гнѣзда верхняго сланцеваго контакта; про нижній роговикъ порфираго контакта ничего не вѣдали, а потому Крюковское мѣсторожденіе въ недалекомъ будущемъ, вѣроятно, послужитъ центромъ дѣятельности молодыхъ инженеровъ на пользу отечественнаго горнаго промысла.

¹⁾ 30 гр. въ тоннѣ = 11 золотн., 50 дол. въ 100 пудахъ

БОРЬБА СЪ ПОДЗЕМНЫМИ ПОЖАРАМИ.

Горн. Инж. А. А р о н а ¹⁾.

(Окончаніе).

Различные типы перемычекъ.

Наиболѣе распространеннымъ типомъ перемычекъ долгое время были перемычки каменные, изъ кирпича и гидравлической извести. Онѣ дѣлаются очень быстро, но плохо противостоятъ давленію породъ: каменная кладка даетъ трещины и пропускаетъ воздухъ.

Перемычка изъ трамбованной земли не представляетъ этого неудобства; непроницаемость ея увеличивается съ давленіемъ. На перемычку идетъ нѣсколько глинистая растительная земля, ни слишкомъ сухая, ни слишкомъ сырая. Предосторожности, которыя слѣдуетъ принимать при исполненіи этихъ перемычекъ тѣ же, что и приведены выше для покрытія одеждой — рубашками стѣнъ выработокъ. Укладка послѣднихъ слоевъ очень затруднительна, вслѣдствіе ограниченнаго пространства, которымъ располагаютъ непосредственно подъ кровлею выработокъ и отъ возрастающей усталости рабочихъ, вынужденныхъ работать въ дыму, при устройствѣ перемычки у выхода дыма; но тѣмъ не менѣе необходимо тщательно утрамбовывать послѣдніе слои, также тщательно какъ и предыдущіе. Весьма практичнымъ оказывается способъ устройства перемычекъ, заключающійся въ предварительномъ изготовленіи особыми рабочими небольшихъ комовъ изъ сильно спрессованной глины; ихъ передаютъ тому рабочему, который спеціально занятъ устройствомъ перемычки, а ему остается только укладывать ихъ на мѣсто, не заботясь объ утрамбованіи ихъ.

Намъ довелось видѣть перемычку въ лигнитныхъ рудникахъ Богеміи, сдѣланную, подобно кирпичной, изъ дерева и цемента. Рядъ дубовыхъ кругляковъ, около 1 метра длиною и въ 0,10 до 0,15 метра въ діаметрѣ, располагается горизонтальными слоями, раздѣленными другъ отъ друга прослойками цемента. Въ каждомъ слоѣ кругляки связаны между собою и расположены подъ прямымъ угломъ въ отношеніи кругляковъ предыдущаго слоя. Этотъ типъ перемычекъ оказывается очень полезнымъ въ породахъ, подвергающихся сильному давленію; тѣмъ не менѣе, едва ли можно рекомендовать дерево какъ строительный матеріалъ для сооруженія противопожарныхъ перемычекъ.

¹⁾ Переводъ статьи А. Арона „Борьба съ подземными пожарами“ заново пересоставлено Горнымъ Инженеромъ Н. Я. Нестеровскимъ.

будетъ стремиться, дѣйствительно, послѣ закрытія перемычки E_1 , перемѣститься отъ F къ F_1 . Дымъ, способный давать взрывы и продолжающій выдѣляться въ F , можетъ воспламениться въ новомъ пунктѣ F_1 . Поэтому, въ общемъ, цѣлесообразнѣе закрывать сперва наиболѣе удаленные отъ пожара входы свѣжаго воздуха въ направленіи общей циркуляціи дыма.

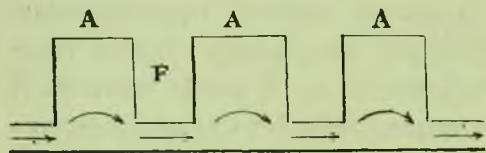
Что касается перемычекъ у выхода воздуха, то равнымъ образомъ слѣдуетъ стремиться избѣгать скопленія дыма въ одномъ опредѣленномъ пунктѣ. Если мы предположимъ, напримѣръ, что паденіе пласта такое, какъ показано на фигурѣ, то закрытіе перемычки въ S_2 ранѣе чѣмъ въ S_1 поведетъ къ скопленію въ пунктѣ A самыхъ легкихъ углеводородовъ; поэтому придется закрыть сначала перемычку въ S_1 , а затѣмъ въ S_2 . Въ случаѣ обратнаго паденія пласта слѣдуетъ примѣнять обратный порядокъ закрытія перемычекъ.

Мы укажемъ также на одно особое явленіе, которое слѣдуетъ всегда предвидѣть въ предположеніи, что имѣется нѣсколько входовъ и выходовъ воздуха.

Въ случаѣ помянутой фигуры, слѣдуетъ опасаться, что закрытіе E_2 , E_1 будетъ имѣть послѣдствіемъ своимъ опрокинутіе тока въ S_1 и установленіе вторичнаго тока отъ S_1 къ S_2 . Воздухъ, поступаая черезъ S_1 , встрѣтитъ внутри пространства съ пожаромъ смѣсь углеводородовъ и можетъ вызвать взрывъ или усиленіе пожара. Если, несмотря на принятіе общихъ мѣръ въ рудникѣ, для обезпеченія устойчивости тока воздуха, нѣкоторыя данныя даютъ основанія страшиться возможности опрокидыванія его, то будетъ цѣлесообразнѣе закрыть перемычку въ S_1 ранѣе чѣмъ въ E_1 . Такой способъ дѣйствія никоимъ образомъ не противорѣчитъ приведенному выше общему правилу; только боязнь превращенія S_1 въ пунктъ для входа воздуха можетъ понудить, въ этомъ специальномъ случаѣ, произвести предварительное закрытіе его.

Изученіе другихъ способовъ, рекомендуемыхъ для закрытія перемычекъ.— Въ заключеніе этаго спорнаго вопроса, не лишне будетъ указать вкратцѣ на тѣ доводы, которые возможно привести въ пользу двухъ вышеприведенныхъ теорій одновременнаго закрытія обѣихъ перемычекъ или предварительнаго закрытія перемычки у выхода. Мы не будемъ долго останавливаться на теоріи, которой придерживаются въ Богеміи; такъ какъ условія разработки тамошнихъ рудниковъ настолько своеобразны, что въ общемъ къ нимъ нельзя примѣнить предыдущія разсужденія. Пласть лигнита отъ 12 до 15 метровъ мощностью вырабатывается тамъ цѣлымъ рядомъ обширныхъ параллелопипедическихъ камеръ A (фиг. 12). Эти камеры, отъ 8 до 10 метровъ высотой, образуютъ собою громадныя колокола, провѣтриваемые лишь диффузіей. Главное возраженіе противъ принципа одновременнаго закрытія перемычекъ, заключающееся въ возможности поворота взрывчатого дыма въ направленіи къ пожару, сохраняетъ здѣсь всю свою силу; но эта опасность, о которой идетъ рѣчь,

существуетъ здѣсь ранѣе закрытія перемычекъ. Вліяніе провѣтривающей струи воздуха едва ощущается въ верхнихъ частяхъ камеръ. Предположимъ, что пожаръ возникъ въ цѣликѣ *F*, то выдѣляемые имъ углеводороды, какъ наиболѣе легкіе, минуя дѣйствія провѣтривающей струи воздуха, скопляются въ вершинахъ камеръ; такимъ образомъ при самомъ началѣ борьбы съ пожаромъ, уже является опасность отъ скопленія



Фиг. 12.

взрывчатыхъ веществъ по сосѣдству съ нимъ. Впрочемъ совершенно излишне указывать на всевозможныя опасности, въ отношеніи пожаровъ, при подобномъ способѣ разработки. Газовый характеръ нѣкоторыхъ частей рудника, присутствіе въ нихъ старыхъ работъ, обширныхъ резервуаровъ, болѣе или менѣе наполненныхъ газами, дѣлаютъ положеніе еще болѣе критическимъ. Послѣ этого становится понятнымъ, въ известной степени, что первой заботой инженера должно бы быть наивозможно быстрое тушеніе пожара посредствомъ одновременнаго закрытія перемычекъ у входа и выхода воздуха; но къ мѣрѣ этой возможно прибѣгнуть лишь въ крайнемъ случаѣ. Многочисленные взрывы, происшедшіе въ копияхъ Богеміи, во время борьбы съ пожарами, достаточно подтверждаютъ это.

Теорія первоначальнаго закрытія перемычки у выхода принята въ Бельгіи, вслѣдствіе вышеупомянутаго взрыва въ Аграппѣ; мы приведемъ ниже самую существенную часть доклада, объ этомъ случаѣ ¹⁾: „Закрывая перемычку у выхода, тѣмъ самымъ заставляютъ продукты горѣнія возвращаться назадъ, которые и смѣшиваются со свѣжимъ воздухомъ. Въ то же время выдѣляется гремучій газъ, который стремится образовать съ воздухомъ взрывчатую смѣсь; но благодаря нейтрализующему дѣйствию дыма, противодѣйствующему всякому взрыву, если содержаніе его превышаетъ 10%, опасность взрыва устраняется, вслѣдствіе смѣшенія воздуха съ достаточнымъ количествомъ дыма. Если поступать, наоборотъ, и закроютъ предварительно перемычку у входа, предоставивъ дыму свободно выдѣляться, то онъ, вслѣдствіе малаго своего удѣльнаго вѣса, удаляется по пути ему предоставленному; воздухъ, заключающійся въ выемочномъ полѣ, смѣшивается съ гремучимъ газомъ, вслѣдствіе чего неизбежно наступитъ моментъ, когда смѣсь сдѣлается взрывчатой“.

Теорія эта рассматриваетъ опасность взрыва лишь съ точки зрѣнія гремучаго газа; она вовсе не принимаетъ въ расчетъ специальной опасности, происходящей отъ углеводородовъ и угольной окиси, выдѣляемыхъ пожаромъ. Намъ кажется чрезмѣрнымъ приписывать продуктамъ горѣнія столь нейтрализующее дѣйствіе ²⁾. Въ сущности нѣтъ никакого, разли-

¹⁾ Мы ознакомились съ этою частью текста только благодаря нѣмецкому переводу, поэтому наша выдержка не воспроизводитъ точно текста оригинала.

²⁾ Взрывъ въ Аграппѣ объясняется, впрочемъ, гораздо проще, даже внѣ всякаго

чія между дымомъ подземнаго пожара и продуктами горѣнія получаемыми въ генераторѣ; тотъ и другіе въ высшей степени взрывчаты; многочисленные воспламененія угля и взрывы, происшедшіе въ рудникахъ, не содержащихъ гремучаго газа, во время борьбы съ пожарами, не оставляютъ никакого сомнѣнія въ этомъ отношеніи.

Можно было бы еще замѣтить, что предварительное закрытіе перемычки у выхода производить извѣстное сжатіе атмосферы внутри пожара; дымъ стремится обратно по направленію къ старымъ выработкамъ, мѣшая такимъ образомъ гремучему газу, заключенному тамъ, распространяться по сосѣдству съ пожаромъ; предварительное закрытіе перемычки у входа позволяетъ, наоборотъ, при всасывающемъ вентиляторѣ удалять газъ изъ этихъ старыхъ работъ. Доводъ этотъ могъ бы быть приведенъ какъ одинъ изъ наиболѣе вѣскихъ аргументовъ въ пользу бельгійской теоріи, по крайней мѣрѣ при всасывающемъ провѣтриваніи. Но, какъ мы уже замѣтили ранѣе, явленіе сжатія позади перемычки у выхода будетъ неизбежно кратковременнымъ. Теченіе воздуха не замедлитъ установиться черезъ тупикъ-выработку (*cul de sac*), имѣющую сообщеніе съ остальной частью рудника; высасываніе гремучаго газа внѣ старыхъ работъ можетъ, стало быть, производиться во всѣхъ случаяхъ, смотря по тому съ какой стороны сдѣлано закрытіе перемычки, т. е. со стороны входа, или выхода воздуха.

Короче сказать, способъ предварительнаго закрытія перемычки у входа и послѣдующаго затѣмъ закрытія перемычки у выхода кажется мѣрой наиболѣе цѣлесообразной, по крайней мѣрѣ при способахъ разработки, примѣняемыхъ въ нашей странѣ.

Безопасность рабочихъ.—Работы по устройству перемычекъ, во всѣхъ почти случаяхъ, представляютъ собою довольно серьезныя опасности, чтобы оправдать удаленіе рабочихъ изъ всего участка рудника, могущаго подвергнуться дѣйствию взрыва.

Другая опасность, также очень серьезная, представляется въ возможности удушенія рабочихъ, при устройствѣ ими перемычки у выхода. Въ устраненіе этого можно примѣнить два способа работы: употреблять дыхательные приборы—респираторы, или доставлять къ мѣсту работы такое количество воздуха, которое было бы достаточно для разсѣиванія (разжиженія) дыма.

Практика этихъ приборовъ еще не столько значительна во Франціи, чтобы возможно было дать заключеніе о пользѣ примѣненія ихъ при устройствѣ перемычекъ. Мы далеки отъ мысли, чтобы вопросъ этотъ *a priori* могъ быть рѣшенъ отрицательно. Замѣчаніе относительно повышенія температуры, очень серьезное при работахъ открытой борьбы съ огнемъ,

разсмотрѣнія вопроса о перемычкахъ: помянутый участокъ рудника содержалъ очень много гремучаго газа и огонь показался въ гезенкѣ, выходящемъ къ отвѣсному забою, провѣтриваемому на подобіе колокола диффузіей.

здѣсь не имѣеть мѣста; перемычка у выхода вообще устраивается на довольно значительномъ разстояніи отъ пожара, вслѣдствіе чего дымъ приходитъ туда уже значительно охладившимся. Остается еще разсмотрѣть загроможденіе забоя (мѣста работы) и безопасность дѣйствія дыхательныхъ приборовъ.

Воспоминаніе о смертельныхъ случаяхъ, бывшихъ съ респираторами за границей, оправдываетъ до нѣкоторой степени нѣсколько скептическое отношеніе къ нимъ; но можно привести также нѣсколько случаевъ удущенія, которыхъ можно было бы избѣгнуть, примѣняя дыхательные приборы. Въ видахъ осторожности мы совѣтуемъ комбинировать употребленіе дыхательныхъ приборовъ съ подачей чистаго воздуха къ мѣсту работы. Оба способа далеко не исключаютъ другъ друга; устройство перемычки у выхода, даже въ присутствіи достаточной для разжиженія дыма струи воздуха, представляетъ работу тяжелую и требуетъ, какъ увидимъ ниже, особыхъ предосторожностей; употребленіе надежныхъ и удобныхъ дыхательныхъ приборовъ, безъ сомнѣнія, могло бы въ значительной степени облегчить и ускорить работу.

Мы будемъ очень осторожны при выборѣ типовъ респираторовъ. Шланговые приборы намъ кажутся достаточно подходящими, такъ какъ работы, о которыхъ тутъ идетъ рѣчь, производятся на одномъ мѣстѣ; но во всякомъ случаѣ въ вопросѣ этомъ слѣдуетъ отрѣшиться отъ всякаго предвзятаго мнѣнія и прежде чѣмъ высказаться—выждать санкціи практики, которая не заставитъ себя долго ждать.

При отсутствіи дыхательныхъ приборовъ, необходимо озаботиться о доставленіи къ мѣсту работъ достаточной струи свѣжаго воздуха. Посредствомъ холщевыхъ воздухопроводныхъ трубъ, деревянныхъ трубъ, доставляющихъ свѣжій воздухъ въ рудничныя выработки (canards) и трубъ изъ листового желѣза съ вентиляторомъ, высасывающимъ дымъ впереди перемычки. Работа, тѣмъ не менѣе, будетъ здѣсь всегда трудной и случаи заболѣванія рабочихъ будутъ нерѣдки. Работу организуютъ частыми смѣнами, чтобы уменьшить время присутствія рабочихъ въ дыму. Мы видѣли при устройствѣ одной перемычки образованіе 8—10 смѣнъ, изъ четырехъ-пяти человѣкъ рабочихъ, смѣнявшихся чрезъ каждыя шесть или восемь минутъ у самой перемычки; затѣмъ они удалялись въ атмосферу чистаго воздуха, гдѣ и оставались въ теченіе пяти—десяти минутъ. Собственно одинърабочій изъ каждой смѣны былъ занятъ специально сооруженіемъ перемычки; остальные же четверо, вдохнувъ немного чистаго воздуха у устья трубы вентилятора, изготовляли комья изъ земли и передавали ихъ своему товарищу, на обязанности котораго была укладка ихъ на мѣсто; каждый изъ рабочихъ смѣнялся, сверхъ того, для исполненія этой послѣдней операціи.

Такъ какъ рабочіе не одинаково выдерживаютъ дымъ, то инженеры должны заранѣе озаботиться составленіемъ смѣнъ изъ подходящихъ для этого рабочихъ. Слѣдуетъ рекомендовать рабочимъ питаться слегка передъ

выходомъ на эту работу. Надо всегда имѣть по близости работъ балонъ съ кислородомъ для пользованія рабочиxъ ¹⁾. Если рабочимъ слишкомъ тяжело во время помянутыхъ работъ, то работы эти немедленно прекращаются; стараются по возможности улучшить условія провѣтриванія; наконецъ ждутъ, пока составъ дыма не измѣнится въ благопріятномъ направленіи.

Надзоръ при этомъ долженъ быть всегда на лицо; распоряженія его необходимы какъ для предохраненія рабочиxъ отъ ихъ собственной неосторожности, такъ и для возбужденія въ нихъ бодрости, когда она начинаетъ ослабѣвать.

IV. Возобновленіе работъ въ участкѣ, огражденномъ перемычками.

Изолированіе перемычками какого-либо участка должно быть, вообще, только временное; разъ пожаръ потушенъ, то слѣдуетъ подумать о проникновеніи въ тотъ участокъ, кратковременно закрытый вслѣдствіе пожара. Главное затрудненіе при этомъ заключается въ стремленіи угля, первоначально разогрѣтаго, снова загорѣться подъ вліяніемъ дѣйствія свѣжей струи воздуха. Въ этомъ случаѣ слѣдуетъ рѣшить вопросъ о томъ, закрыть-ли предварительно доступъ ко всемъ старымъ пустотамъ, или прибѣгнуть къ специальному способу, при отсутствіи воздуха, основанному на употребленіи дыхательныхъ приборовъ.

При первомъ изъ этихъ способовъ заполненіе всехъ пустыхъ пространствъ производится помощью загрязненія, не проникая въ участокъ. Для этого проводятъ подготовительныя горныя работы, иногда на большія разстоянія, чтобы подойти выше или по сосѣдству всехъ пустыхъ пространствъ, требующихъ заполненія. Затѣмъ проводятъ выработки параллельно старымъ штрекамъ, отъ которыхъ отдѣляются толщею въ нѣсколько метровъ; буровыя скважины, проведенныя близко другъ отъ друга, дозволяютъ провѣрить значительность пустыхъ пространствъ, опредѣлить присутствіе и составъ ядовитыхъ и воспламеняющихся газовъ, которые могутъ тамъ заключаться и, наконецъ, приступить собственно къ загрязненію.

Давленіе породъ является тутъ обстоятельствомъ весьма благопріят-

¹⁾ Было бы весьма интересно проанализировать дымъ въ отношеніи содержанія въ немъ окиси углерода; необходимо имѣть очень чувствительные реактивы для обнаруженія очень малыхъ количествъ этого газа, но, къ сожалѣнію, до сихъ поръ не извѣстно никакого практическаго способа для подобнаго рода опредѣленій. Въ этомъ отношеніи можно достигнуть нѣкоторой точности въ опредѣленіи лишь посредствомъ довольно сложныхъ операцій, превышающихъ средства большей части рудничныхъ лабораторій. Слѣдуетъ при этомъ замѣтить, что нѣкоторые животныя, именно бѣлыя мыши, болѣе чувствительны, чѣмъ люди, къ дѣйствию окиси углерода; въ виду этого стали пользоваться ими для опредѣленія присутствія этого газа при рудничныхъ пожарахъ. (См. Le Chatelier, *Leçons sur le carbone*, p. 254).

нымъ для работъ, такъ какъ значительная часть пустыхъ пространствъ заполнится сама собою. Нельзя не рекомендовать также дать пройти достаточному промежутку времени между періодами закрытія перемычекъ и проникновеніемъ въ изолированный ими участокъ; въ этомъ отношеніи время будетъ однимъ изъ самыхъ надежныхъ средствъ. Несомнѣнно представлялось бы чрезмѣрнымъ приписывать вліянію времени безусловное значеніе; пустыя пространства могутъ оставаться безъ измѣненія въ теченіе многихъ лѣтъ и поэтому всегда слѣдуетъ опасаться какихъ-либо осложнений; самое вѣрное средство предупредить ихъ, это сдѣлать попытки загрязненія всѣхъ сомнительныхъ пунктовъ.

Проникновеніе въ участокъ не всегда сопровождается разрушеніемъ старыхъ перемычекъ. слѣдуетъ даже избѣгать этой зависимости всякій разъ, какъ это позволяютъ мѣстныя условія; необходимо при этомъ создать новое теченіе воздуха, отдѣльное отъ первоначальнаго теченія. Во время этихъ операцій, перемычки должны составлять предметъ особаго наблюденія. Взятіе пробъ газа за перемычками дѣлаетъ иногда очевиднымъ увеличеніе пожара и необходимость временнаго прекращенія работъ, чтобы снова приступить и еще дополнить подготовительное загрязненіе. Если бы разрушеніе старыхъ перемычекъ было необходимо, то выполнить это слѣдуетъ съ особой осторожностью. Лампы съ открытымъ огнемъ должны быть при этомъ строго воспрещены. Предварительно удостоверяются, на основаніи анализовъ газа, въ окончательномъ тушеніи пожара и въ составѣ дыма, чтобы при доступѣ свѣжаго воздуха не могло произойти взрыва. Посредствомъ одной изъ трубъ, задѣланныхъ въ перемычку, устанавливается равенство давленій у передней и задней стѣнъ перемычки, дабы избѣжать дѣйствія нахлынувшего удушливаго дыма на рабочихъ. Дымъ долженъ быть разсѣянъ въ достаточной струѣ свѣжаго воздуха. Когда эти мѣры предосторожности будутъ приняты, то можно приступить къ частичной разборкѣ перемычки у выхода дыма, или просто раскрыть трубы, служащія для выдѣленія дыма и заложенныя въ перемычки во время самага устройства ихъ.

Послѣ этого можно будетъ приступить къ разборкѣ перемычки у входа. Чтобы быть готовымъ ко всякой случайности, необходимо имѣть возможность быстраго закрыванія перемычекъ, или, что еще лучше, позади существующей перемычки устраиваютъ предохранительную. При послѣдующихъ операціяхъ поступаютъ также, какъ было указано нами при открытой борьбѣ съ пожаромъ; необходимо при этомъ имѣть въ своемъ распоряженіи воду подъ давленіемъ.

Всѣ эти работы иногда производятся безъ особыхъ затрудненій; мы присутствовали при прониканіи, безъ малѣйшихъ трудностей, въ пространства, изолированныя ранѣе вслѣдствіе сильныхъ пожаровъ; самопроизвольное заполненіе пустыхъ пространствъ, подъ давленіемъ кровельныхъ породъ, сдѣлало даже совершенно излишними предварительныя ра-

боты по загрязненію ¹⁾). Тогда становится понятнымъ, что превосходство достигнутыхъ результатовъ привело большую часть французскихъ инженеровъ, если не къ отрицанію методовъ безъ доступа воздуха, то по крайней мѣрѣ къ разсмотрѣнію ихъ какъ техническихъ новинокъ, можетъ быть очень научныхъ, но и очень сложныхъ, столь превозносимыхъ за границей. По поводу инициативы примѣненія этого способа слѣдуетъ, повидимому, обратиться къ г. Генриху Файолю, знаменитому директору Комментри, который его примѣнялъ тридцать лѣтъ тому назадъ ²⁾). Съ тѣхъ поръ, способъ этотъ, усовершенствованный и дополненный, примѣнялся съ замѣчательнымъ успѣхомъ въ Австрійской Силезіи, въ Польнишъ-Острау въ 1884 г., потомъ въ Карвинѣ въ 1894 г.; мы укажемъ также еще на другой примѣръ примѣненія его въ лигнитныхъ рудникахъ Богеміи (взрывъ въ шахтѣ Pluto, 10 ноября 1894 г.).

Принципъ этого способа слѣдующій: передъ перемычкой, которую предполагаютъ разобрать, устраиваютъ воздушную камеру, образуемую двумя непроницаемыми дверями, снабженными двумя форточками со стеклами; такимъ образомъ является возможность наблюдать за тѣмъ, что происходитъ позади дверей и, если потребуется, то оказать помощь рабочимъ.

Два или три горнорабочихъ, снабженныхъ дыхательными приборами (единственный употреблявшійся при этихъ операціяхъ приборъ былъ типа шлангового), проникаютъ въ помянутую камеру, раскладываютъ въ ней инструменты, матеріалы, телѣжки, которые имъ необходимы, затѣмъ приступаютъ къ разборкѣ перемычки. Камера даетъ возможность рабочимъ во время производимыхъ ими различныхъ работъ, избѣгать того, чтобы могла возбудиться тяга воздуха внутри выемочнаго поля, способствующая оживленію пожара и образованію съ дымомъ взрывчатой смѣси.

Работу производятъ смѣнами: разъ уничтожена первая перемычка, то подаются на нѣкоторое разстояніе впередъ и устраиваютъ временную перемычку, которой предшествуетъ сооруженіе идентичной воздушной камеры.

Первоначальную камеру при этомъ убираютъ и тогда подаютъ струю свѣжаго воздуха до передней части второй камеры, чтобы разсѣять дымъ; такимъ образомъ отвоевываютъ извѣстную часть выемочнаго поля (rappeau) и продолжаютъ подаваться впередъ поступательными переходами.

Мы не станемъ описывать различныхъ работъ этой операціи, ни входить въ подробности относительно соблюденія при этомъ многочисленныхъ предосторожностей; вопросъ этотъ уже былъ предметомъ обширныхъ докладовъ въ опубликованныхъ многочисленныхъ иностранныхъ

¹⁾ Необходимо было только принять нѣкоторыя мѣры предосторожности при возобновленіи работъ въ районахъ съ пожарами, на выходахъ пластовъ; трещины въ породахъ даютъ возможность постоянному прониканію свѣжаго воздуха, и никогда нельзя рассчитывать на совершенное тушеніе пожара.

²⁾ Смори вышеупомянутую статью, стр. 727: *пожаръ въ Сентъ-Алингъ*.

монографіяхъ ¹⁾; мы ограничимся здѣсь лишь указаніемъ соотвѣтственныхъ областей примѣненія этихъ двухъ способовъ.

Способъ безъ доступа воздуха можетъ, повидимому, оказать полезныя услуги при проникновеніи въ мѣсто пожара, еще не совсѣмъ потухшаго; возбужденіе тяги воздуха имѣло бы вѣроятнымъ послѣдствіемъ своимъ оживленіе пожара и образованіе взрывчатыхъ смѣсей. Но этотъ способъ, съ его многочисленными опасностями удушенія и взрывовъ можетъ примѣняться лишь въ крайнемъ случаѣ. Значительно болѣе соотвѣтствующей слѣдуетъ считать мѣру, заключающуюся въ пріостановкѣ работъ на время, необходимое для постепеннаго тушенія пожара, способствуя этому развитіемъ работъ по загрязненію. Остановка работъ, даже временная, въ извѣстномъ выемочномъ полѣ, нерѣдко довольно обширномъ, можетъ, конечно имѣть неблагопріятныя экономическія послѣдствія для хода всего предпріятія; случается, что возобновленіе работъ въ данномъ участкѣ необходимо произвести въ короткій промежутокъ времени; въ такомъ случаѣ примѣненіе способа безъ притока свѣжаго воздуха найдетъ себѣ оправданіе, несмотря на свою сложность и присущую ему опасность; но примѣненіе его, однако, слѣдуетъ ограничить только этимъ частнымъ случаемъ. Преимущество обыкновеннаго способа достаточно санкціонировано практикой, онъ представляетъ простоту условій, настолько превосходящую другой способъ, что нельзя колебаться въ рекомендаціи примѣненія его во всѣхъ случаяхъ, когда возобновленіе работъ въ выемочномъ полѣ не представляетъ собою неотложной необходимости. Работы по загрязненію и благотворное вліяніе времени внушаютъ къ себѣ гораздо болѣе довѣрія, чѣмъ самыя совершенныя дыхательныя приборы, какъ въ отношеніи безопасности рабочихъ, такъ и успѣха самыхъ работъ.

ЧАСТЬ ВТОРАЯ.

Примѣры пожаровъ.—Опасные случаи.

Мы ограничимся приведеніемъ лишь наиболѣе существенныхъ обстоятельствъ, при которыхъ произошли нѣкоторые пожары, могущіе по своимъ опаснымъ послѣдствіямъ и трудностямъ борьбы съ ними дать нѣкоторыя полезныя указанія.

Употребленіе открытых лампъ.—Лампы съ открытымъ огнемъ были причиной многихъ несчастныхъ случаевъ, какъ при открытой борьбѣ съ пожарами, такъ и во время раскрытія перемычекъ.

21 января 1884 года, въ одномъ рудникѣ Центра, не содержащемъ гремучаго газа, четверо рабочихъ, занятыхъ открытой борьбою съ пожа-

¹⁾ Смотри Oesterreichische Zeitschrift für Berg-und Hüttenwesen, 1885, n° 38 и слѣдующіе; 1895, n° n° отъ 21 до 23; 1895, n° 32 и n° 33.

ромъ, были обожжены газомъ, скопившимся въ колоколѣ; вспышка произошла въ то время, когда одинъ изъ рабочихъ осматривалъ боковыя стѣны колокола съ открытой лампой; ожоги не были смертельными.

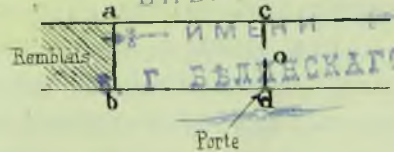
25 мая 1889 года, въ одномъ изъ рудниковъ Центра, считавшагося не газовымъ, инженеръ рудничной администраціи провѣрялъ состояніе одной изъ противоположныхъ перемычекъ. Предохранительная лампа не обнаруживала ничего ненормальнаго, тогда инженеръ продолжалъ осмотръ съ обыкновенной лампой, причемъ произошелъ взрывъ, разрушившій перемычку и смертельно ранившій инженера.

1-го апрѣля 1897 года, при такихъ же обстоятельствахъ произошелъ взрывъ въ одномъ изъ рудниковъ Верхней Силезіи: инженеръ и пять рабочихъ были убиты, въ то время когда они разбирали перемычку съ открытыми лампами въ рукахъ.

25 іюня 1899 года, въ одномъ изъ рудниковъ того же бассейна, взрывомъ были ранены болѣе или менѣе тяжело одиннадцать рабочихъ. Въ одномъ колоколѣ за перемычкой произошелъ обвалъ, причемъ перемычка разрушена, а находившіеся тамъ газы отъ соприкосновенія съ открытой лампой воспламенились. Случай этотъ, нѣсколько специальный, указываетъ на возможность неожиданной опасности, которой подвергаются рабочіе и служащіе при употребленіи открытыхъ лампъ въ тѣхъ частяхъ рудника, кои хотя и не содержатъ гремучаго газа, но находятся по содѣйствию со старыми работами, изолированными вслѣдствіе пожара и способными выдѣлять взрывчатые газы.

Тушеніе водою.—5-го апрѣля 1882 года, въ одномъ изъ негазовыхъ рудниковъ Авейрона, четверо рабочихъ были заняты тушеніемъ водою штрека, охваченнаго пожаромъ. Сильная струя воды изъ брызгала (брандспойта) произвела обвалъ, вслѣдствіе чего въ штрекъ хлынула масса водяныхъ паровъ и газовыхъ продуктовъ перегонки; произошло воспламененіе газовъ на соприкосновеніи съ крѣпью, при чемъ четверо рабочихъ были смертельно обожжены.

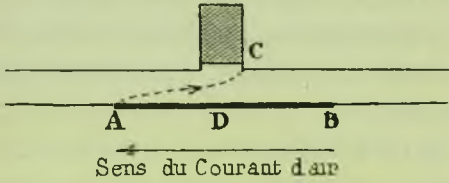
Подобный же случай произошелъ на одномъ изъ не газовыхъ рудниковъ Центра 27 мая 1908 года. Были заняты загрязненіемъ пространства *abcd* (фиг. 13), въ 6 метровъ длиною, заключающагося между закладкою *ab* и дверью *cd*. Пожаръ гнѣзвился въ потолокъ штрека въ пунктѣ *a*. Въ двери имѣлось квадратное отверстіе *O*, въ 20 сантиметровъ на сторону: оно служило для забрасыванія лопатой золы для загрязненія; вода впрыскивалась помощью особой трубы. Въ тотъ моментъ, когда загорѣлась крѣпь, за дверью произошелъ обвалъ. Соприкосновеніе воды, покрывавшей почву штрека съ раскаленными матеріалами потолка выработки, имѣло послѣдствіемъ изобильное выдѣленіе паровъ и очень горячихъ газовъ; эти послѣдніе, выдѣляясь



Фиг. 13.

съ силою черезъ отверстіе *O*, обожгли двухъ рабочихъ, изъ коихъ одного смертельно.

Взрывъ во время открытой борьбы съ пожаромъ.—10-го и 13-го апрѣля 1891 года цѣлый рядъ вспышекъ произошелъ на одномъ изъ негазовыхъ рудниковъ Авейрона. Выработка *AB* (фиг. 14) была проведена для загряз-



Фиг. 14.

ненія пожара внизъ по паденію. Пожаръ достигъ выработки: въ *AB* была сдѣлана земляная одежда (рубашка); съ другой стороны была заложена пустой породой разсѣчка *C*, изъ которой обнаружили значительныя выдѣленія дыма. Приступили къ отводу обходной выработки въ на-

правленіи породъ кровельной толщи; въ ожиданіи окончанія этой работы, ограничивались поддержаніемъ въ исправности земляной одежды (рубашки). 10-го апрѣля внезапно прорвалось пламя; тогда тщательно закупорили трещины. 13 апрѣля, въ 6 часовъ утра, снова замѣтили пламя, что повторялось чрезъ каждыя пятнадцать или двадцать минутъ почти до 10-ти часовъ; каждая вспышка пламени продолжалась отъ трехъ до четырехъ секундъ. Пламя занимало въ кровлѣ выработки пространство отъ 0,20 до 0,50 метра; пламя, показавшееся въ пунктѣ *A*, слѣдовало затѣмъ по направленію земляной одежды до *D* и исчезало вправо отъ закладки разсѣчки *C* (см. путь пламени, показанный пунктиромъ на фигурѣ). Было очевидно, что газы, выдѣлявшіеся изъ тупика выработки (*cul de sac*), проникая чрезъ трещины земляной ограды (рубашки), воспламенялись въ соприкосновеніи съ пожаромъ. Надъ разсѣчкою *C* имѣлся небольшой колоколь; онъ мало по малу наполнялся воспламеняющимися газами: газы эти кончали тѣмъ, что спускались до горизонта пожара, причемъ происходило воспламенение ихъ; послѣ того колоколь вновь наполнялся газами, происходило новое воспламенение ихъ и такъ далѣе. Справа отъ разсѣчки былъ повѣшенъ парусъ (*toile*); въ полдень онъ загорѣлся и вновь появилось пламя; такихъ вспышекъ газа насчитали 23 до 7 часовъ утра слѣдующаго дня. Тогда усилили притокъ воздуха, доведя его до 3 кубическихъ метровъ, послѣ чего установили трубы, направивъ по нимъ воздухъ для очистки колокола; появленіе пламени (вспышки газовъ) прекратилось.

При этомъ не произошло съ людьми никакого несчастнаго случая; были приняты мѣры къ удаленію всѣхъ рабочихъ и всѣ работы ограничились тѣмъ, что въ промежуткахъ между появленіями пламени, закупоривали самымъ быстрымъ образомъ трещины въ земляной одеждѣ (рубашкѣ). Положеніе, однако, было весьма опасное; единственнымъ надежнымъ средствомъ, какъ видно, было усиленіе провѣтриванія.

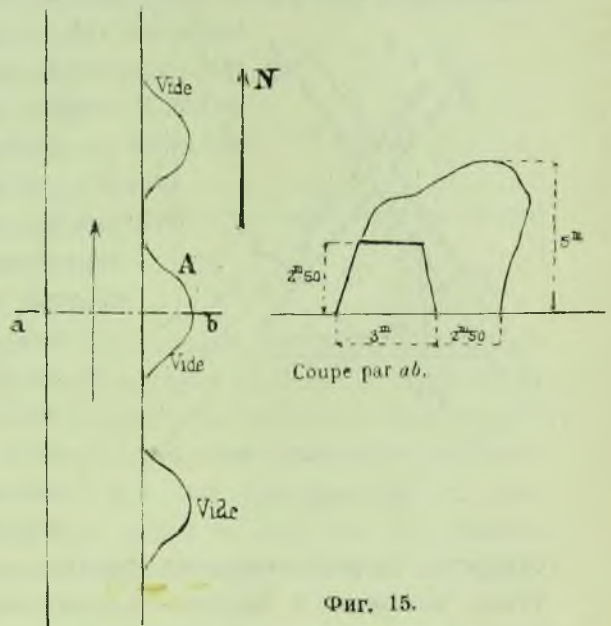
30-го апрѣля 1902 года, въ одномъ изъ буроугольныхъ рудниковъ Богеміи, съ очень ничтожнымъ количествомъ гремучаго газа, отъ происшедшаго взрыва погибло тринадцать человекъ рабочихъ и тяжело ранено

два человѣка. На восточной сторонѣ одного воздушнаго штрека уже давно былъ обнаруженъ пожаръ (фиг. 15); его старались остановить помощью каменной облицовки. Но при этомъ образовались пустоты между сводомъ и массивомъ и пожаръ упорно продолжался; тогда рѣшили приступить къ очисткѣ пустотъ для заполнения ихъ золой. Въ то время, когда были заняты очисткою пустотъ А, произошелъ взрывъ. Рабочіе, производившіе работу, были снабжены предохранительными лампами; но не было принято никакихъ мѣръ для провѣтриванія очищаемыхъ пустотъ; горючіе газы могли такимъ образомъ скопиться въ колоколѣ и воспламениться въ соприкосновеніи съ раскаленнымъ углемъ.

Взрывы, происшедшіе во время устройства перемычекъ. — 8-го января 1866 года въ газовомъ участкѣ одного рудника Центра, десять человѣкъ были заняты сооруженіемъ перемычекъ со стороны притока воздуха; когда эта перемычка не была еще окончена, штейгеръ пошелъ закрыть дверь со стороны выхода воздуха, въ это время произошелъ взрывъ, легко поранившій пятерыхъ рабочихъ.

1-го октября 1879 года, въ одномъ негасовомъ рудникѣ того-же района шесть человѣкъ рабочихъ были при подобныхъ же обстоятельствахъ обожжены, но раны ихъ не были смертельны. Временныя перемычки изъ досокъ были сдѣланы одновременно со стороны какъ входа, такъ и выхода воздуха; заняты были работами по усиленію ихъ окончательными перемычками. Произошелъ взрывъ, разрушившій временныя перемычки.

Въ приведенной уже выше статьѣ г. Файоль упоминаетъ о трехъ взрывахъ, происшедшихъ въ копяхъ Комментри, первомъ въ 1843 году (четверо убитыхъ), второмъ въ 1853 году (трое убитыхъ), третьемъ въ 1875 году (четверо убитыхъ); не останавливаясь на подробностяхъ обстоятельствъ, сопровождавшихъ эти случаи, статья ограничивается лишь указаніемъ, что „пламя открытыхъ лампъ, коими пользовались рабочіе во время работъ, не было причиной взрыва. Позади перемычекъ имѣлся раскаленный уголь, къ которому первоначально притекалъ безпрепятственно свѣжій воздухъ. По мѣрѣ того какъ *возводимыя у выхода газа перемычки постепенно возвышались*, причиняя затрудненія циркуляціи воздуха, образовывалась взрывчатая смѣсь“.



Фиг. 15.

Слѣдующіе три несчастныхъ случая произошли въ бурюгольномъ бассейнѣ Богеміи:

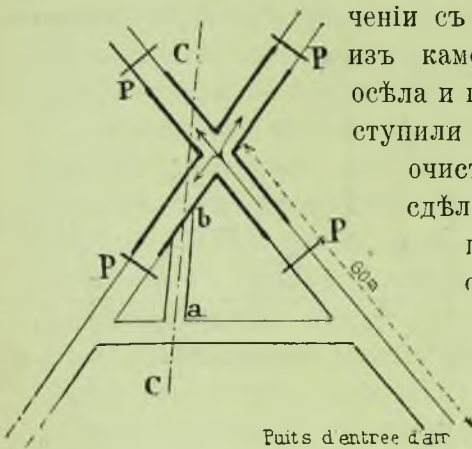
21-го іюля 1900 года были заняты открытой борьбою съ пожаромъ въ одномъ газовомъ участкѣ. Почти одновременно, по обычаю этого района были закрыты двѣ перемычки у входа и выхода воздуха; произошелъ взрывъ, убившій двухъ рабочихъ и тяжело ранившій еще двухъ другихъ.

19-го сентября 1900 года въ рудникѣ, не содержащемъ гремучаго газа, произошелъ взрывъ, повлекшій за собою цѣлую катастрофу: пятьдесятъ пять рабочихъ было убито, а пятеро тяжело ранены.

Въ 60 метрахъ отъ шахты, по которой входитъ свѣжій воздухъ, на пересѣченіи двухъ штрековъ (фиг. 16), существовала трещина *СС*, наполненная мелкимъ углемъ, очень легко воспламеняющимся; на пересѣченіи съ той и другой стороны были устроены своды изъ каменной кладки.

Облицовка эта впоследствии осѣла и пожаръ показался въ трещинѣ; тогда приступили къ проходкѣ разсѣчки *ab*, чтобы взять на очистку загорѣвшійся уголь. 19-го сентября сдѣлали врубъ въ каменной кладкѣ, вправо отъ пересѣченія; предполагалось залить трещину съ этой стороны и дѣйствовать такимъ образомъ на пожаръ съ двухъ сторонъ, но операция эта оказалась не особенно удачной, такъ какъ она вызвала короткіе обходы дыма. Обвалъ, несомнѣнно вызванный заливкою угля, обнаружился

черезъ продѣланное въ каменной кладкѣ



Фиг. 16.

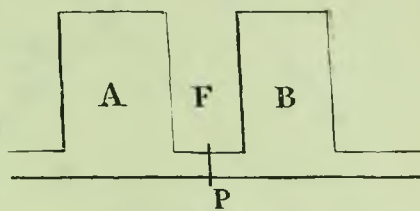
отверстіе; штрекъ оказался наполненнымъ значительнымъ количествомъ угля, который и загорѣлся. Выдѣленіе дыма принудило отступить; были устроены временныя перемычки *p* изъ досокъ у входа и выхода дыма и тотчасъ же было приступлено къ устройству окончательныхъ перемычекъ. Во время сооруженія временныхъ перемычекъ были приняты мѣры предосторожности, заключавшіяся въ удаленіи персонала рабочихъ и служащихъ изъ сосѣднихъ очистныхъ забоевъ (*chantiers*), къ шахтѣ, по которой притекаетъ свѣжій воздухъ.

Спустя немного времени, одинъ изъ надсмотрщиковъ, думая, что всякая опасность миновала, отдалъ приказаніе возвратиться людямъ къ забоямъ. Въ это время произошелъ взрывъ, опрокинувшій временныя перемычки; всѣ рабочіе, занятые устройствомъ окончательныхъ перемычекъ, вмѣстѣ съ директоромъ работъ, были убиты на мѣстѣ; другіе же рабочіе были застигнуты дымомъ, въ то время какъ они собирались покинуть рудничный дворъ шахты, чтобы направиться къ своимъ забоямъ.

13-го ноября 1900 года, взрывъ, происшедшій въ одномъ изъ газовыхъ рудниковъ, причинилъ смерть восемнадцати рабочимъ. Камера *A*

(фиг. 17) была незадолго передъ тѣмъ только окончена; выработывали смежную камеру *B*; перемычка изъ досокъ *p* отдѣляла старую очистную выемку. Огонь показался въ столбѣ *F* и заставилъ бросить камеру *B*. Были сдѣланы одновременно двѣ перемычки у входа и выхода воздуха; обѣ онѣ были почти закончены, какъ около двухъ часовъ пополудни, произошелъ первый взрывъ: онъ опрокинулъ перемычки, тяжело обжегъ двухъ рабочихъ и причинилъ болѣе легкіе ожоги другимъ десяти рабочимъ. Тогда было рѣшено поставить другія двѣ перемычки, захвативъ ими большій районъ. Около четырехъ часовъ произошелъ новый взрывъ, значительно болѣе сильный, чѣмъ первый. Несомнѣнно имъ опрокинута перемычка *p* и газы изъ камеры *A* могли проникнуть и воспламениться въ камерѣ *B*. Среди убитыхъ были директоръ работъ и два инженера.

4-го февраля 1895 года произошелъ взрывъ въ одномъ изъ газовыхъ рудниковъ Центра во Франціи, при производствѣ работъ по изолированію пожара; при этомъ погибли 28 рабочихъ, а 6 получили пораненія. Участокъ имѣлъ два пути для притока свѣжаго воздуха *ABC* и *ADE* (фиг. 18); оба эти тока воздуха, посредствомъ



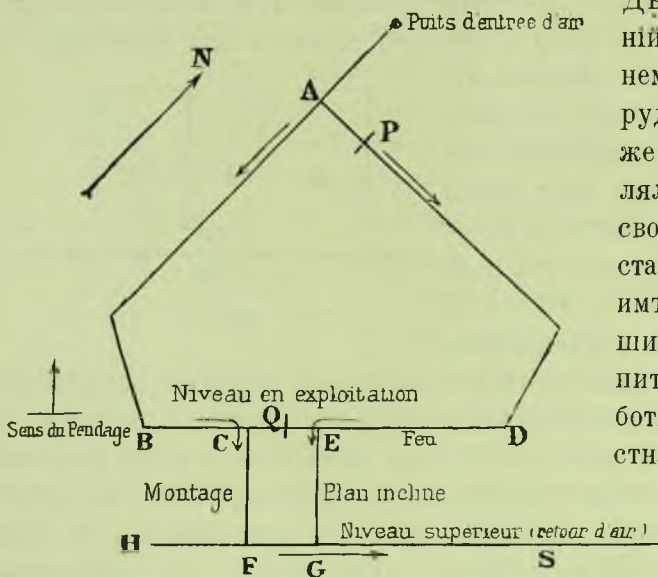
Фиг. 17.

возстающаго штрека *CF* и бремсберга *EG*, достигали верхняго воздушнаго штрека *S*. Сколо полудня пожаръ былъ замѣченъ въ пунктѣ *D*; тотчасъ же поставили дверь въ пунктѣ *P*, которая въ теченіе ночи была усилена земляной перемычкой. Въ то же время приступили къ сооруженію перемычки въ пунктѣ *Q*: работа эта была уже почти окончена, какъ на другой день, въ пять часовъ утра, произошелъ взрывъ; дневная смѣна только что спустилась въ рудникъ; она была застигнута взрывомъ на пути отъ шахты къ выработкамъ, въ которыхъ обнаружился пожаръ.

Разслѣдованіе, несомнѣнно, установило невозможность объясненія этого случая воспламененіемъ гремучаго газа, скопившагося, на примѣръ, въ тупикѣ выработки *H*: обвалъ на пути выхода дыма представляется объясненіемъ довольно правдоподобнымъ этаго несчастнаго случая, хотя и трудно или совершенно невозможно его подтвердить фактически. Взрывъ, кромѣ того, можетъ быть объясненъ и не прибѣгая къ предположенію объ обвалѣ на пути выхода дыма. Огонь быстро могъ распространиться по всему штреку *DE*; затѣмъ онъ перешелъ на бремсбергъ *EG*, направляемый притокомъ свѣжаго воздуха *CFS*, проходившаго въ пунктѣ *G* надъ бремсбергомъ. Углеводороды, выдѣлявшіеся въ *DE*, могли, кромѣ того, скопиться въ пунктѣ *G*, а также въ камерѣ лебедки и во всѣхъ пустотахъ верхняго штрека; взрывъ долженъ былъ произойти, разъ пожаръ распространился до этого послѣдняго горизонта.

Казалось цѣлесообразнымъ воспрепятствовать пожару развиваться по направленію вверхъ и для этого слѣдовало прекратить съ самаго начала

притокъ воздуха, проходящій черезъ возстающій штрекъ *CF*; это теченіе воздуха, дѣйствительно, могло имѣть послѣдствіемъ появленіе пожара въ головной части бремсберга *EG*. Мы уже указывали ранѣе, въ предыдущей главѣ, на опасности подобнаго рода и на предосторожности, которыя слѣдуетъ принимать въ случаѣ нѣсколькихъ притоковъ свѣжаго воздуха. Пожаръ, о которомъ идетъ рѣчь, питался двумя токами свѣжаго воздуха: однимъ, проходившимъ у подошвы, и другимъ—у вершины бремсберга *EG*. Къ закрытію этаго послѣдняго слѣдовало приступить съ самаго начала; для этого достаточно было сдѣлать перемычку въ *Q*, но не между возстающимъ штрекомъ и бремсбергомъ, а впереди возстающаго штрека.



Фиг. 18.

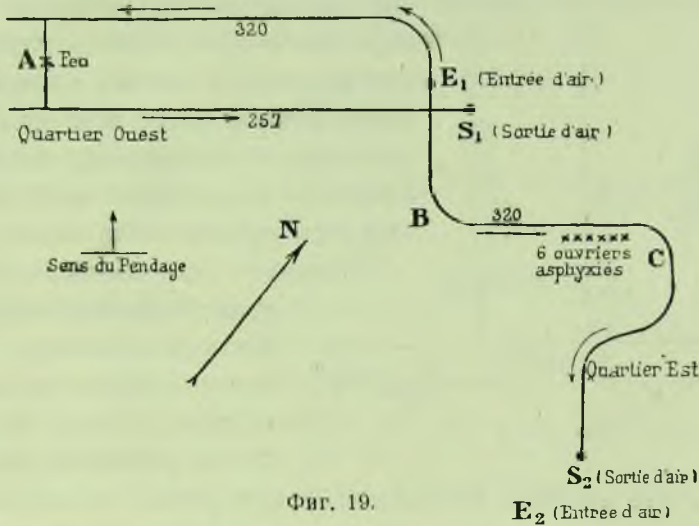
Дѣйствительно, этотъ послѣдній способъ былъ равносильнъ немедленному оставленію всего рудничнаго участка; принятое же рѣшеніе, наоборотъ, позволяло владѣльцамъ имѣть въ своемъ распоряженіи токъ чистаго воздуха, который давалъ имъ возможность оградить вершину бремсберга и приступить впослѣдствіи къ разработкѣ; но исходъ этого несчастнаго случая разрушилъ всѣ эти проекты.

Съ другой стороны, слѣдуетъ замѣтить, что обильное выдѣленіе дыма помѣшало рудничному

надзору достигъ вершины бремсберга и, вслѣдствіе сего далъ себѣ отчетъ о распространеніи пожара; употребленіе дыхательнаго прибора позволило бы произвести очень легко рекогносцировку подобнаго рода, и если-бы были болѣе освѣдомленными, то, можетъ быть, были бы предприняты и другія мѣры:

Послѣдствія измѣненій въ провѣтриваніи. — 23-го іюля 1888 года въ одномъ изъ негазовыхъ рудниковъ Центра погибло семь рабочихъ отъ удушенія дымомъ пожара при слѣдующихъ обстоятельствахъ. Разработка обнимала собою два участка, изъ коихъ одинъ расположенъ на западъ, а другой на востокъ отъ шахты (фиг. 19). Воздухъ входилъ по шахтѣ *E* и на глубинѣ 320 метровъ подраздѣлялся на двѣ струи, изъ коихъ одна провѣтривала западный участокъ и затѣмъ возвращалась къ воздушной шахтѣ *S*₁ по штреку, расположенному на горизонтѣ 257 метровъ; другая же струя направлялась въ восточный участокъ и выходила по шахтѣ *S*₂. По близости съ этой послѣдней шахтой находилась шахта для притока свѣжаго воздуха

E_2 , которая провѣтривала, впрочемъ, отдѣльную часть рудника. На шахтѣ S_1 былъ установленъ всасывающій вентиляторъ, который дѣйствовалъ только въ рѣдкихъ случаяхъ; другой, тоже всасывающій вентиляторъ, поставленный на шахтѣ S_2 , наоборотъ, былъ постоянно въ ходу. Было постановлено проникнуть въ участокъ A , изолированный вслѣдствіе пожара въ теченіе 14 мѣсяцевъ. 23-го іюля утромъ пустили въ ходъ вентиляторъ S_1 , чтобы скорѣе удалить худой воздухъ, заключенный позади перемычекъ; послѣ того приступили къ открытію этихъ послѣднихъ. Не совсѣмъ потушенный пожаръ снова разгорѣлся; прежде чѣмъ былъ данъ сигналъ изъ рудника, выходявшій на дневную поверхность дымъ обратилъ на себя вниманіе лицъ надзора; былъ остановленъ вентиляторъ, причемъ



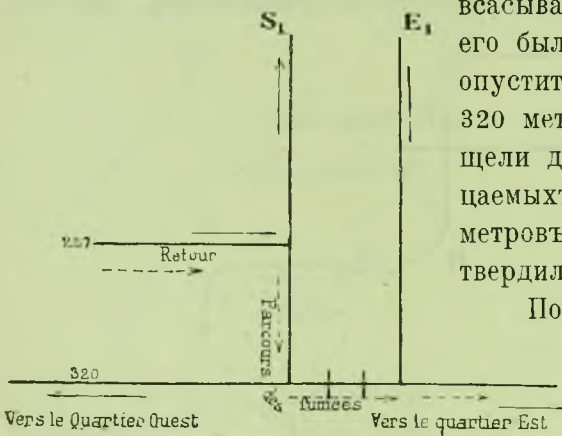
Фиг. 19.

были открыты западни шахты (traps du puits); этимъ надѣялись ослабить притокъ воздуха къ пожару и возстановить провѣтриваніе рудника въ томъ видѣ, какъ оно было раньше. Помощью небольшихъ кусочковъ бумаги убѣдились въ ходѣ провѣтриванія: послѣ четырехъ—пяти минутъ колебанія, оно снова приняло свое нормальное направленіе. Спустя короткое время поданъ былъ призывной сигналъ изъ рудника; штейгеръ, спустившись черезъ шахту E_1 , увидѣлъ на рудномъ дворѣ, на горизонтѣ 320 метровъ, двухъ полузадохшихся рабочихъ, которыхъ онъ приказалъ поднять наверхъ. Тогда находившіеся наверху поняли, что провѣтриваніе нарушилось; тотчасъ же снова пустили въ ходъ вентиляторъ S_1 и приступили къ осмотру работъ. Одинъ рабочій былъ найденъ мертвымъ у руднаго двора на горизонтѣ 320 метровъ шахты E_1 ; шесть другихъ рабочихъ, работавшихъ въ восточномъ участкѣ, были найдены задохшимися въ разстояніи 600 метровъ отъ шахты, въ штрекѣ BC , по которому входилъ свѣжій воздухъ въ восточный участокъ.

Такимъ образомъ, остановка въ провѣтриваніи на нѣсколько минутъ была достаточна, чтобы дымъ, выдѣлявшійся въ западномъ районѣ,

проникнулъ въ восточный участокъ и наполнилъ въ немъ работы при условіяхъ совершенно непредвидѣнныхъ.

Явленіе это объяснялось слѣдующимъ образомъ. При нормальныхъ условіяхъ, подъ вліяніемъ естественной тяги, разогрѣваніе струи воздуха (colonne d'air) S_1 (фиг. 20), послѣ прохождения ея по работамъ, было достаточно для поддержанія непрерывнаго провѣтриванія: но выдѣлявшійся пожаромъ густой и изобильный дымъ способствовалъ значительному увеличенію плотности воздушной струи S_1 и, вслѣдствіе этого, препятствовалъ образованію разности температуръ. Тогда для провѣтриванія рудника осталось одно лишь средство—вентиляторъ S_1 , производившій



Фиг. 20.

всасываніе рудничнаго воздуха; дѣйствія его было достаточно, чтобы заставить дымъ опуститься по шахтѣ съ глубины 257 до 320 метровъ, и затѣмъ проникнуть черезъ щели дверей, болѣе или менѣе непроницаемыхъ, поставленныхъ на горизонтѣ 320 метровъ; дальнѣйшія изслѣдованія подтвердили правильность такого взгляда.

Помимо неожиданныхъ послѣдствій, происшедшихъ вслѣдствіе остановки вентилятора, необходимо также принять во вниманіе еще слѣдующія два обстоятельства.

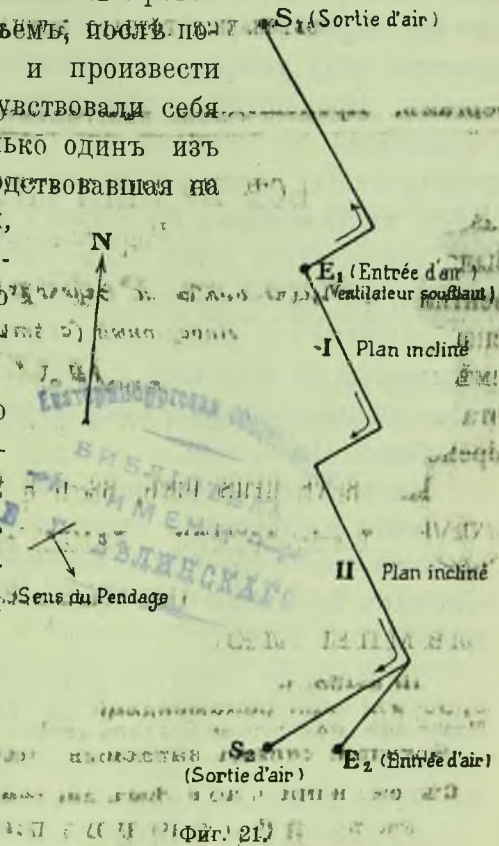
Шесть рабочихъ, погибшихъ въ

штрекѣ BC , безъ сомнѣнія, могли бы избѣгнуть смерти, если бы они подчинились указаніямъ дежурнаго въ смѣнѣ десятника (chef de poste). Послѣдній по запаху убѣдился въ приближеніи дыма, а на основаніи краткаго разслѣдованія, пришелъ къ заключенію, что дымъ выдѣляется изъ западнаго участка, онъ также зналъ, что въ этотъ же день предполагалось раскрыть старые пожары; онъ имѣлъ еще время, убѣгая передъ дымомъ, быстро удалить своихъ рабочихъ въ безопасное мѣсто у почвы шахты, служащей для входа свѣжаго воздуха E_2 . Шестъ другихъ рабочихъ, предполагая, напротивъ того, что дымъ выдѣляется изъ восточнаго участка, считали, что имъ слѣдуетъ, проникнувъ чрезъ дымъ, достигъ свѣжаго воздуха, который они надѣялись встрѣтить въ недалекомъ разстояніи; имъ, очевидно, было суждено погибнуть на пути. Изъ этого уже видно, насколько трудно опредѣлить, а priori, направленіе, по которому слѣдуетъ быстро удаляться при появленіи дыма; это такой вопросъ, о которомъ лучше всего можетъ судить персоналъ рудничнаго надзора.

Наконецъ, раскрытіе выемочнаго поля было преждевременно; во всякомъ случаѣ представлялось возможнымъ убѣдиться въ томъ, что пожаръ еще не совсѣмъ потухъ; предварительныя работы по загрязненію, несомнѣнно, дозволили бы избѣгнуть повторенія пожара.

Съ этимъ случаемъ можно сравнить другой, по счастью не съ такими тяжелыми послѣдствіями, происшедшій 30 іюня 1895 года, въ одномъ изъ рудниковъ Авейрона. Въ одно изъ воскресеній шестеро рабочихъ были заняты работою по закладкѣ; по сосѣдству былъ пожаръ, казавшійся совершенно потушимъ, и незначительныя выдѣленія изъ него дыма не давали повода къ беспокойству. Рудникъ провѣтривался естественнымъ путемъ въ теченіе продолжительнаго періода времени; механической вентиляторъ, незадолго до того времени поставленный, дѣйствовалъ въ одномъ направленіи съ естественнымъ провѣтриваніемъ. Воспользовались воскресеньемъ, чтобы остановить вентиляторъ и произвести нѣкоторый ремонтъ. Рабочіе скоро почувствовали себя нехорошо, имъ удалось убѣжать и только одинъ изъ нихъ погибъ отъ удушья. Жара, господствовавшая на поверхности, произвела, безъ сомнѣнія, либо застой въ провѣтриваніи, либо обратную тягу и способствовала излітію въ выработку ядовитыхъ газовъ, выдѣляемыхъ пожаромъ.

Въ заключеніи упомянемъ еще о чрезвычайно интересныхъ обстоятельствахъ, сопровождавшихъ катастрофу 6 декабря 1891 года, происшедшую въ бассейнѣ Луары (шестьдесятъ два погибшихъ и десять раненыхъ). Случай этотъ былъ опубликованъ въ Annales des Mines ¹⁾. Пласти (фиг. 21) падаетъ на юго-востокъ; онъ газовый. На копи имѣются двѣ шахты для притока свѣжаго воздуха E_1 , E_2 и двѣ шахты для удаленія испорченнаго S_1 , S_2 . Шахта E_1 , снабженная нагнетающимъ вентиляторомъ, обслуживала два различныхъ теченія; одно изъ нихъ поднималось въ S_1 , а другое опускалось по двумъ бремсбергамъ I и II и выходило черезъ S_2 ; эта послѣдняя шахта кромѣ того принимала извѣстное количество воздуха, входившаго по шахтѣ E_2 . Разработка сосредоточивалась въ верхней части, къ сѣверу отъ E_1 ; нижняя часть была почти совершенно выработана между E_1 и S_2 . Пожары обнаружались въ теченіе 1886 по 1888 годъ, въ нижней части бремсберга I и въ головной части бремсберга II: ихъ окружили перемычками. Эти послѣднія никогда не были вполнѣ охлажденными и требовали постоянного присмотра.



¹⁾ См. Annales des Mines, 9-ый выпускъ, 1893 г., стр. 235.

Ремонтная смѣна рабочихъ опустилась въ воскресенье, 6 декабря, утромъ. Двое рабочихъ должны были работать въ зумфѣ шахты E_1 : холодная струя воздуха могла ихъ только стѣснять; поэтому по просьбѣ ихъ, былъ остановленъ шахтный вентиляторъ. Остановка продолжалась отъ $6\frac{1}{2}$ часовъ утра до $11\frac{3}{4}$ часовъ вечера. И не прошло 20 минутъ послѣ того, какъ вентиляторъ былъ пущенъ въ ходъ, произошелъ взрывъ.

Началомъ взрыва казалось была головная часть бремсберга II и вотъ какъ объяснили потомъ этотъ случай. Когда механическое провѣтриваніе было остановлено и двѣ шахты E_1 и S_2 были закрыты западнями (par des clapets), то установилось теченіе воздуха отъ E_2 къ S_1 , въ сторону, обратную тому теченію, которое нисходило въ обыкновенное время по бремсбергамъ. Происшедшая при этомъ депрессія воздуха, непосредственно слѣдовавшая за сжатіемъ его (compression), вслѣдствіе нагнетательнаго провѣтриванія, должна была очевидно способствовать выдѣленію горючихъ газовъ, заключенныхъ въ старыхъ работахъ; дѣйствіе это особенно должно было наблюдаться вдоль бремсберга I, тамъ гдѣ дѣйствіе нагнетающаго вентилятора было особенно энергичнымъ. Какъ только вентиляторъ былъ снова пущенъ въ ходъ, свѣжій воздухъ, вновь нисходя по бремсбергамъ, смѣшивался съ горючими газами и образовалъ съ ними гремучую смѣсь; эта послѣдняя воспламенилась вправо отъ перемычекъ въ головной части бремсберга II.

Мы не станемъ говорить объ урокъ, данномъ этой катастрофой, въ отношеніи изолированія старыхъ работъ; мы ограничимся лишь указаніемъ на два слѣдующихъ наблюденія, которыя болѣе касаются затронутого нами предмета; мы приведемъ почти дословно заключенія вышеприведенной главы.

Никогда не слѣдуетъ рассчитывать на непроницаемость перемычекъ, какія бы предосторожности ни были приняты при ихъ исполненіи и содержаніи: отсюда вытекаетъ необходимость не допускать соприкосновенія съ ними струи воздуха, заключающей гремучій газъ.

Въ рудникѣ, охваченномъ пожарами, не только полное нарушеніе въ нормальномъ провѣтриваніи, но и частное измѣненіе въ направленіи струи воздуха, создаетъ причину страшной опасности, почему опредѣленіе правильнаго направленія провѣтриванія, составляетъ существенный элементъ безопасности.

С М Ъ С Ъ.

ИВАНЪ ИЛЬЧИЪ ЗЕЛЕНЦОВЪ.

(Некрологъ).

22 Юля 1910 г. скончался въ Екатеринославѣ, на 67-мъ году жизни, отставной тайный совѣтникъ горный инженеръ Иванъ Ильчиъ Зеленцовъ, лишь въ 1908 г. оставившій, по болѣзни, выдающійся служебный постъ Начальника Горнаго Управленія южной Россіи, который покойный занималъ около 16 лѣтъ, одновременно предсѣдательствуя почти на всѣхъ очередныхъ и экстренныхъ сѣздахъ горнопромышленниковъ юга Россіи (до 1904 г.).

Покойный окончилъ Институтъ корпуса Горныхъ Инженеровъ (нынѣ Горный Институтъ) въ 1864 году съ большой золотой медалью и съ надписаніемъ имени и фамиліи его на золотую доску. Службу началъ въ томъ же году, будучи опредѣленъ къ практическимъ занятіямъ на Камскій заводъ Воткинскаго округа. Въ 1867 г. былъ командированъ за границу для обозрѣнія Парижской всемірной выставки и для осмотра наиболѣ замѣчательныхъ заводовъ въ Вестфали, Бельгіи и Пруссіи. Въ 1868 г. былъ назначенъ въ распоряженіе Горнаго Начальника Луганскаго округа, и съ тѣхъ поръ вся дальнѣйшая его служебная дѣятельность протекла на югѣ Россіи, гдѣ онъ былъ однимъ изъ пионеровъ столь мощно развившагося впослѣдствіи металлургическаго дѣла. При его участіи производилось, въ 1868 г., устройство Лисичанскаго казеннаго завода. Въ 1869 г. И. И. былъ вторично командированъ за границу—въ Германію, Бельгію и Англію—для изученія доменной плавки вообще, и въ особенности на сыромъ каменномъ углѣ, для введенія этого послѣдняго способа плавки на строявшемся въ то время Лисичанскомъ заводѣ, смотрителемъ, и затѣмъ управителемъ котораго онъ былъ назначенъ по возвращеніи изъ этой командировки. Первая доменная плавка на югѣ Россіи производилось при его непосредственномъ участіи. Въ 1872 г. И. И. былъ въ третій разъ командированъ за границу для изученія коксованія каменныхъ углей, подходящихъ своими свойствами къ Лисичанскому, и для найма опытнаго коксовальнаго мастера. Въ томъ же году принималъ участіе въ устройствѣ политехнической выставки въ Москвѣ, за что получилъ Высочайшую награду (орденъ Св. Станислава 2-й ст.). Въ 1873 г., по случаю введенія на Луганскомъ заводѣ рельсового производства, былъ командированъ на Новороссійскій заводъ для изученія этого дѣла. Въ 1874 г. былъ вновь командированъ за границу для изученія на заводахъ Шотландіи чугуноплавильнаго производства на сыромъ каменномъ углѣ. Въ 1877 г. былъ назначенъ Помощникомъ Горнаго Начальника Луганскаго округа, Бергмейстеромъ рудниковъ и Первымъ Членомъ Главной Конторы Луганскаго округа. Въ 1879 назначенъ окружнымъ инженеромъ западной части Донецкаго каменноугольнаго бассейна. Въ 1889 произведенъ за отличіе въ чинъ дѣйствительнаго статскаго совѣтника. Въ 1891 г. назначенъ Помощникомъ Начальника Горнаго Управленія южной Россіи, и въ слѣдующемъ году—Начальникомъ этого Управленія. Въ 1899 г. Всемило-

тивѣйше пожалованъ чиномъ тайнаго совѣтника. Въ разное время былъ Всемиловѣйше награжденъ всѣми орденами до ордена Св. Владиміра 2-й степени включительно, а въ 1907 г.— пожалованъ знакомъ отличія за XL лѣтъ службы на Владимірской лентѣ. Отъ службы уволенъ, согласно прошенію, 14 Января 1908 г., съ мундиромъ и пенсією.

Изъ приведенныхъ данныхъ видно, что вся служебная дѣятельность покойнаго какъ-бы слита съ судьбою горнозаводскаго дѣла на югѣ Россіи: при немъ, и при его непосредственномъ участіи оно возникло и совершенствовалось и при немъ достигло своего пышнаго развитія къ концу минувшаго столѣтія, имѣя его въ главѣ горной инспекціи обширной горной области южной Россіи, въ которую, кромѣ руднаго и каменноугольнаго районовъ, входятъ еще Крымъ и Бессарабія съ ихъ эксплуатаціей казенныхъ и частныхъ соляныхъ озеръ, Бахмутскія соляныя копи, выварка соли въ Харьковской губерніи и многочисленныя каменоломни юго-западнаго края. Организація горнаго надзора во всей этой обширной области (десять губерній) осуществлена при его дѣятельномъ участіи, и надзоръ этотъ былъ имъ руководимъ въ теченіе 16 лѣтъ, получая отъ него указанія и встрѣчая оцѣнку своей дѣятельности. При руководствѣ этомъ покойный, имѣя огромный служебный опытъ, понималъ вредъ для дѣла, могущій произойти отъ слишкомъ строгой регламентаціи дѣятельности подчиненныхъ ему лицъ, и предоставлялъ каждому возможно широкую свободу въ отведенной ему области; случалось, что онъ сознательно уклонялся давать категорическіе отвѣты на обращенные къ нему вопросы, иногда лукавые, поставленные съ дѣлюю сложить съ себя и перенести на него отвѣтственность за ихъ рѣшеніе. Строго слѣдилъ онъ лишь за тѣмъ, чтобы не могло происходить злоупотребленій его довѣріемъ. Въ свою очередь, подчиненные высоко цѣнили это довѣріе, и за всю продолжительную его службу лишь очень немного можно указать случаевъ, когда оно не было оправдано.

Находясь во главѣ столь обширнаго и сложнаго дѣла, требовавшаго отъ него такъ много вниманія, покойный былъ повсюду въ высокой степени доступнымъ. Рѣдкій день обходился безъ того, чтобы къ нему въ Управление не являлось нѣсколько человекъ просителей, преимущественно изъ рабочихъ, пріѣхавшихъ съ просьбами или жалобами, и не было случая, чтобы онъ лично не выслушалъ каждого самымъ терпѣливымъ и внимательнымъ образомъ, стараясь войти во всѣ подробности дѣла, и не далъ-бы нужнаго указанія или не сдѣлалъ-бы соответствующаго распоряженія; при этомъ случалось и то, что онъ оказывалъ бѣдвѣйшимъ просителямъ, пріѣхавшимъ изъ дальнихъ мѣстъ, посильную денежную помощь изъ собственнаго кошелька.

Въ отношеніяхъ своихъ съ подчиненными, какъ на службѣ, такъ и внѣ ея, П. И. былъ образцомъ справедливости, никогда не позволяя себѣ, даже съ тѣми изъ нихъ, которыми онъ бывалъ почему-нибудь недоволенъ, ни малѣйшей грубости или невѣжливости. Присущая ему деликатность и привычка вѣжливости дѣлала его положеніе мучительнымъ при столкновеніяхъ съ людьми другого, чѣмъ онъ, характера, которыя иногда случались, но и тутъ онъ не измѣнялъ этимъ своимъ качествомъ, оставаясь неизмѣнно педагогически-вѣжливымъ, спокойнымъ по виду и никогда даже не повышая тона своей рѣчи.

Событія 1905 г., глубоко потрясшія всю Россію, отразились на здоровьѣ П. И. губельнымъ образомъ: оно замѣтно пошатнулось, что и заставило его въ этомъ и послѣдующихъ годахъ отклонять отъ себя почетное и отвѣтственное назначеніе председателемъ на съѣздахъ горнопромышленниковъ Юга Россіи въ Харьковѣ, которое онъ до тѣхъ поръ неизмѣнно исполнялъ, начиная съ 1892 г. Вообще, какъ человекъ, пережившій слишкомъ глубокое для его пожилого организма нравственное потрясеніе, онъ сталъ избѣгать общества, которое раньше любилъ, и пересталъ даже появляться въ Екатеринославскомъ клубѣ, гдѣ до тѣхъ поръ можно было ежедневно его встрѣтить въ опредѣленные вечерніе часы за скромнымъ ужиномъ. Отсутствіе лично близкихъ людей (покойный былъ холостъ и жилъ въ Екатеринославѣ въ

довольно обширной квартирѣ совершенно одинъ), которые могли-бы своимъ вліяніемъ поддержать теряемое имъ душевное равновѣсіе, усугубляло тяжесть его положенія, и онъ сталъ медленно, но замѣтно угасать, постепенно теряя физическія и душевныя силы. Одно, что поддерживало его, являясь регуляторомъ жизни и наполняя ее нѣкоторымъ содержаніемъ, это была служба, которую онъ продолжалъ нести съ прежнимъ усердіемъ. Но когда явилась необходимость разстаться и съ нею, онъ совершенно замкнулся въ своихъ четырехъ стѣнахъ и сталъ вести образъ жизни отшельника. Пошатнувшееся здоровье, не смотря на постоянный надзоръ врачей, которымъ онъ пользовался, не могло противостоять случайной простудѣ, которую онъ получилъ среди жаркаго южнаго лѣта: она перешла въ воспаленіе легкихъ, которое, въ связи съ болѣзною печени, имѣвшеюся раньше у И. П., свело его въ могилу въ теченіе одной недѣли. Никто изъ бывшихъ сослуживцевъ даже не зналъ о серьезности положенія больного, и лишь утромъ въ день его смерти врачъ, пользовавшій его, прислалъ въ Горное Управление извѣщеніе объ этомъ. Товарищъ, посвятившій къ нему, засталъ его уже въ агоніи.

Похороны И. П. состоялись 25^{го} Іюня въ Екатеринославѣ, на мѣстномъ кладбищѣ. На извѣстіе о смерти его откликнулись: Горный Ученый Комитетъ, поручившій возложить на гробъ вѣнокъ, Совѣтъ Съѣзда Горнопромышленниковъ Юга Россіи, возложившій серебряный вѣнокъ, Екатеринославское Высшее Горное Училище, Александровскій заводъ Брянскаго О-ва въ Екатеринославѣ, Общество штейгеровъ южной Россіи и товарищи горные инженеры,—также возложившіе вѣнки. Болѣе прочнымъ памятникомъ покойнаго, созданнымъ еще при его жизни, является стипендія его имени, учрежденная нѣсколько лѣтъ тому назадъ въ Екатеринославскомъ Высшемъ Горномъ Училищѣ.

В. Пасевъ.

ЕКАТЕРИНОСЛАВСКАЯ ОБЩЕСТВЕННАЯ БИБЛИОТЕКА
ИМЕНИ
В. Г. ЗЕМЛЕВСКАГО

ВИБРАТОРЪ

ОТНОСИТЕЛЬНО ТАКСЫ НА ХИМИЧЕСКІЯ ИЗСЛѢДОВАНІЯ, ПРОИЗВОДИМЫЯ ВЪ ЛАБОРАТОРИИ ИМПЕРАТОРСКАГО РУССКАГО ТЕХНИЧЕСКАГО ОБЩЕСТВА.

Завѣдующій Лабораторіей Императорскаго Русскаго Техническаго Общества, Заслуженный Профессоръ, Н. В. Соколовъ, сообщилъ редакціи Горнаго Журнала, что съ разрѣшенія Совѣта Общества, и по установленной имъ таксѣ, Лабораторія принимаетъ исполненіе всякаго рода работъ по изслѣдованію сырыхъ матеріаловъ и фабрикатовъ, какъ по требованіямъ Учрежденій, такъ и частныхъ лицъ.

Многолѣтняя практика привела Лабораторію къ спеціализаціи по рѣшенію нижеслѣдующихъ вопросовъ, предъявляемыхъ техникою.

I. По изслѣдованію топлива. Принимаются заказы, выполняемые въ недѣльный срокъ, по анализу всѣхъ видовъ горючаго, какъ то: нефти и ея остатковъ, каменныхъ углей, торфа, брикетовъ всякаго рода и древеснаго топлива. Опредѣленіе абсолютной теплопроизводительности и полезнаго теплового эффекта производится въ калориметрической бомбѣ системы проф. Соколова. Анализъ составныхъ частей—по точнѣйшимъ, выработаннымъ многолѣтнею практикою, аналитическимъ приѣмамъ, а равно и требованіямъ техническихъ кондцій.

II. По изслѣдованію всякаго рода рудъ, золотоносныхъ песковъ, металлическихъ сплавовъ и металловъ.

III. По изслѣдованію глинь—опредѣленіе ихъ огнеупорности по Зегеру и химическаго состава.

IV. По изслѣдованію смазочныхъ и освѣтительныхъ маселъ. Фотометрическое опредѣленіе силы свѣта различныхъ приборовъ освѣщенія и расхода освѣтительнаго матеріала на свѣчу въ единицу времени.

Помимо означенныхъ спеціальныхъ предметовъ изслѣдованія, Лабораторія принимаетъ, по соглашенію, работы по всѣмъ вопросамъ химической техники, по экспертизѣ и осуществленію привилегій, по переработкѣ на металлъ золотыхъ, платиновыхъ и серебряныхъ остатковъ. Исполняетъ заказы на предметъ изготовленія калориметрическихъ приборовъ, какъ то: калориметровъ, приборовъ для наполненія калориметрическихъ бомбъ чистымъ кислородомъ подъ давленіемъ 20 атмосферъ, съ выгодой замѣняющихъ не всегда безопасныя и не всегда имѣющіеся на рынкѣ приборы съ сжатымъ кислородомъ, калориметрическихъ бомбъ системы проф. Соколова, изготавливаемыхъ изъ весьма теплопроводнаго сплава, выдерживающихъ до 100 атмосферъ давленія и по цѣнѣ наиболѣе доступныхъ изъ всего ряда приборовъ этого рода. Бомбы внутри густо золоченыя, легко исправляемыя на случай порчи отъ продолжительнаго и особенно неакуратнаго употребленія.

По отдѣльному соглашенію, допускаются для занятій въ Лабораторіи, въ качествѣ экстерновъ, всѣ желающіе изучать подъ руководствомъ Завѣдущаго или вести спеціальныя работы по всѣмъ отдѣламъ прикладной Химіи.

Для личныхъ объясненій Завѣдующій принимаетъ ежедневно въ помѣщеніи Лабораторіи отъ 1—3 ч. пополудни.

Съ требованіями просятъ обращаться по адресу: С.-Петербургъ, Пантелеймонская, 2. Лабораторія И. Р. Т. О-ва.

Такса на нѣкоторыя химическія изслѣдованія, производимыя въ Лабораторіи Императорскаго Русскаго Техническаго Общества.

Название предметовъ изслѣдованія.

Вода.

Опредѣленіе твердаго остатка: количество сгорающихъ и минеральн. веществъ.	5 руб.
Жесткость, окисляемость, количество Cl , SO_2 , за каждое	3 »
Техвическій анализъ воды	15 »
Полный анализъ—за каждое отдѣльное опредѣленіе составной части по	3 »

Газы. Воздухъ, газообразные продукты горѣнія, свѣтильный и иные газы.

Полный анализъ газовъ съ собираніемъ ихъ на мѣстѣ химикомъ Лабораторіи—по уговору.	
Полный анализъ газовъ, доставленныхъ въ Лабораторію	30 руб.

Глина и гидраты алюминія.

Количественное опредѣленіе Al_2O_3 , SiO_2 , Fe и песка каждое по	5 руб.
Полный механический анализъ съ опредѣленіемъ огнеупорности	25 »

Горючіе матеріалы: дерево, уголь древесный и ископаемый, коксъ, торфъ.

Опредѣленіе теплопроизводительной способности	12 руб.
Количественное опредѣленіе золы и влаги, каждое	3 »
» » золы и влаги, по требованію техническ. кондицій.	10 »
» » N , P , S каждое	5 »
» » C , H , O и зола	10 »
Полный анализъ съ опредѣленіемъ теплопроизводительности	30 »

Зола и шлаки.

Полный анализъ—каждое отдѣльное опредѣленіе составной части . отъ	3—5 руб.
---	----------

Известняки, доломиты.

Полный анализъ	отъ 15—30 руб.
--------------------------	----------------

Лампы, свѣчи, кохъ-аппараты, топки нефтяныя и т. п.

Фотометрическое изслѣдованіе источн. свѣта малой свѣтосилы, за образецъ.	5 руб.
Тоже изслѣдованіе источниковъ свѣта большой свѣтосилы	10 »
Опредѣленіе расходуемаго матеріала въ единицу времени и нагрѣвательной способности, за образецъ	5 »

Масла растительныя, животныя и минеральныя. Бензинъ, керосинъ и смазочныя масла.

Полный анализъ нефти	50—70 руб.
Опредѣленіе летучихъ кислотъ (число Рейхерта)	5 »
» твердыхъ кислотъ (число Генера)	5 »
» іоднаго числа Гюбля	5 »
» примѣси минеральныхъ маселъ къ растительнымъ и животнымъ и обратно, за образецъ	5 »
Опредѣленіе температуры вспышки и воспламененія въ открытомъ тиглѣ	3 »
» » » » » по Мартенсъ-Пенскому	5 »
Ислѣдованіе согласно требованіямъ техническихъ кондицій, за образецъ	10 »
Дробная перегонка бензина и керосина, за образецъ	5 »
Относительная вязкость	5 »

Металлы и металлическіе сплавы.

Количественное опредѣленіе угля и графита въ желѣзѣ	10 руб.
металлахъ и сплавахъ <i>Si, P, S, Hg, Ag, Mn, Cr, Pb, Zn</i> въ	5
Количественное опредѣленіе <i>As, Sb, Sn, Ni, Co, Cr</i> , каждое	10 »
Полный анализъ—за каждое отдѣльное опредѣленіе составной части	5 »

Предметы технической промышленности.

Кислоты, соли, химическіе и фармацевтическіе препараты, за каждое отдѣльное опредѣленіе составной части	отъ 3—5 руб.
---	--------------

Руды.

Полный анализъ желѣзныхъ рудъ	отъ 15 руб.
» » хромистыхъ, титанистыхъ и вольфраmistыхъ желѣзниковъ, за образецъ	50 »
Полный анализъ мѣдныхъ, свинцовыхъ, цинковыхъ, сѣрнистыхъ, сурьмянистыхъ и мышьяковистыхъ рудъ, за образецъ	50 »
Опредѣленіе <i>Ag, Hg, Sn</i> въ рудахъ, каждое	5 »
Ислѣдованіе золотыхъ и платиновыхъ рудъ по уговору.	

БИБЛІОГРАФІЯ.

ОТЗЫВЪ О СТАТЬЕ РАКУЗИНА.

Проф. И. Ф. Шредера.

Статья г. Ракузина «Die Theorie der Färbung der natürlichen Erdöle und ihre nothwendigen Konsequenzen» представляет сводку общих заключений изъ работъ автора, произведенныхъ въ теченіе послѣднихъ 5—6 лѣтъ надъ оптическими свойствами нефти и представляетъ интересъ, внося нѣкоторыя новыя точки зрѣнія въ вопросъ о происхожденіи нефти.

Открытая Біо у нефтяного погона способность вращать плоскость поляризаціи свѣта, подтвержденная затѣмъ Солтсиномъ, въ 1898 году была вызвана изъ забвенія профессоромъ Вальденомъ и признана имъ, какъ существеннѣйшій доводъ въ пользу органическаго происхожденія нефти. Г. Ракузину принадлежатъ многочисленныя систематическія изслѣдованія различныхъ сортовъ нефти и ихъ погоновъ въ этомъ направленіи и установленіе того положенія, что оптическая дѣятельность у погоновъ нефти возрастаетъ съ температурою кипѣнія погоновъ и что въ этомъ отношеніи существуетъ значительная разница между сортами нефти различнаго происхожденія и, наконецъ, что всѣ изслѣдованные сорта нефти вращаютъ плоскость поляризаціи вправо. Изслѣдованія г. Ракузина въ этомъ направленіи, въ связи съ вопросомъ о происхожденіи нефти, представляютъ несомнѣнный интересъ.

Попытка г. Ракузина связать эти явленія съ холестериновой реакціей не дала, однако, до сихъ поръ положительнаго результата, и, быть можетъ, потому, что природа этой реакціи совершенно неясна; интересъ же очевиденъ изъ того, что холестеринъ является оптически дѣятельнымъ началомъ, находящимся въ животныхъ и растительныхъ жирахъ и, если бы удалось доказать, что реакція Чугаева свойственна только по производнымъ холестерина, или если бы удалось дѣйствительно выдѣлить таковыя изъ нефти, то, конечно, вопросъ о происхожденіи оптической дѣятельности получилъ бы опредѣленный отвѣтъ.

Совершенную новизну представляетъ попытка г. Ракузина опредѣленія того, что онъ называетъ «карбонизаціонной константой». Подъ этой величиной авторъ подразумѣваетъ содержаніе нефти въ бензолномъ растворѣ, при которомъ въ трубкѣ, длиною въ 200 миллиметровъ, свѣтъ перестаетъ проходить при наблюденіи въ поляриметрѣ. Авторъ приписываетъ поглощеніе свѣта присутствію въ нефти коллоидальныхъ, углистыхъ или асфальтоподобныхъ веществъ, вызывающихъ поглощеніе поляризованнаго свѣта, феноменомъ, аналогичнымъ феномену Тиндаля. Насколько правильно предположеніе о коллоидальной природѣ разсѣиваемыхъ въ нефти веществъ, на столько же ошибочно приписывать это явленіе поляризованности свѣта и называть подобныя измѣренія поляриметрическими, какъ то дѣлаетъ авторъ.

Въ дѣйствительности явленіе состоитъ въ поглощеніи свѣта мельчайшими частицами асфальто-подобныхъ веществъ (по мнѣнію Харичкова), образующими псевдо-растворъ, о чемъ свидѣтельствуетъ поглощеніе свѣта, идущее отъ фіолетоваго конца спектра къ красному; по мѣрѣ увеличенія содержанія нефти въ бензольномъ растворѣ и при опредѣленіяхъ, производимыхъ г. Ракузинымъ, поляриметръ обращается въ фотометръ, конечно, грубый.

Карбонизаціонной константѣ г. Ракузииъ придаетъ значеніе «Натуръ-константы» — одной изъ существенныхъ характеристикъ нефти въ отношеніи ея происхожденія: съ одной стороны, величина эта тѣмъ больше, чѣмъ періодъ карбонизаціонный длился дольше, а съ другой — тѣмъ меньше, чѣмъ большее участіе имѣла фильтрація нефти чрезъ породы, лежащія выше очага образованія нефти.

Фильтраціоннымъ процессамъ въ духѣ гипотезы Дзэ авторъ придаетъ огромное значеніе и утверждаетъ даже, что нефть въ первичномъ мѣсторожденіи совершенно неизвѣстна, что наблюдаемые нами сорта нефти суть фильтр-фракціи нѣкоторой «маточной нефти», находящейся на намъ недоступныхъ глубинахъ. Такимъ образомъ, напримѣръ, авторъ приходитъ къ заключенію, что Пенсильванская нефть моложе Бакинской. Вообще при рѣшеніи вопросовъ о возрастѣ нефти, авторъ придаетъ карбонизаціонной константѣ рѣшающее значеніе.

Введеніемъ карбонизаціонной константы въ число измѣримыхъ характеристикъ нефти, полнота нашихъ свѣдѣній увеличивается, значеніе этой величины для оцѣнки фильтраціонныхъ процессовъ, которымъ нефть подвергалась, очевидно, а потому работы г. Ракузина представляются весьма цѣнными, хотя придавать такое исключительное значеніе карбонизаціонной константѣ, какъ то дѣлаетъ авторъ, быть можетъ, и нѣсколько преждевременно.

КАТЕДРА ФИЗИЧЕСКОЙ ХИМИИ
БИБЛИОТЕКА
ИМЕНИ
В. Г. ВЕЛИЧКАГО.

Проволочные Канаты.

Проволочн., Стальные
 Плетни, Колочія
 Пояса, Проволоки,
 Могообтиратели, Проволока
 для
 Веревки, Укупорки.
 Желѣзные заборы и Предохран. Ограды
 изъ Проволоки. Плетня
 и ироз. и ироз.
*Прейсъ-куранты и образцы
 безвозмездно и франко.*

**ВЛОЦЛАВСКІЙ
 ПРОВОЛОЧНЫЙ
 ЗАВОДЪ.
 К. КЛЯУКЕ.
 Влоцлавскъ,
 Варш. губ.**

Кругло плетенный кабельный «Гега» канатъ.
 Квадратно плетенные пеньковые канаты.
 Кругло плетенные «Гега» канаты.

—6

СПЕЦИАЛЬНАЯ



ФАБРИКА

МАТЕМАТИЧЕСКИХЪ и ЧЕРТЕЖНЫХЪ

ИНСТРУМЕНТОВЪ



Г. ГЕРЛЯХА,

въ ВАРШАВѢ.—Магазинъ по улицѣ Чистой, № 4.
 Отдѣленія: въ С.-ПЕТЕРБУРГѢ, Караванная, № 11.
 „ въ МОСКВѢ, Большая Лубянка, № 14.

Главный Представитель Американской Фабрики
 лучшихъ во всехъ 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.

ПРЕЙСЪ-КУРАНТЫ и ОПИСАНІЯ БЕЗПЛАТНО.



К. Рифлеръ—G1. Riefler.

Нессельвангъ и Мюнхенъ—Nesselwang u. München.

Точныя готовальни.

Точныя

Секундо-маячные
Никеле-стальные **ЧАСЫ**
Уравнительные маятники

Парижъ 1900

Grand Prix.

Ст. Луи 1904

Настоящія инструменты Рифлера мѣчены маркою „Riefler“

Иллюстриров. прейсъ-куранты бесплатно.



МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ и ЧУГУННОЛИТЕЙНЫЙ ЗАВОДЪ
БРАТЬЕВЪ ПФЕЙФФЕРЪ ВЪ КАЙЗЕРСЛАУТЕРНЪ (ГЕРМАНИЯ).

ОСНОВАНЪ ВЪ 1864 Г.

Представительство въ Москвѣ, 1-я Мѣшанская, 74. ИНЖЕНЕРЪ А. А. БАУЭРЪ.
Адресъ для телеграммъ: Москва—Сепараторъ.

ТЕЛЕФОНЪ 39—25.

Полноеоборудованіе **ЦЕМЕНТНЫХЪ, ГОРНЫХЪ, ШЛАКОВЫХЪ,**
ИЗВЕСТКОВЫХЪ, ДОЛОМИТНЫХЪ, КИРЛИЧНЫХЪ И ДР. ЗАВОДОВЪ.

СПЕЦИАЛЬНОСТИ:

ШАРОВЫЯ МЕЛЬНИЦЫ БЕЗЪ ВОЯНИХЪ СИТЪ
ГРОХОТОВЪ И Т. П. СИСТЕМЫ
Пфейффера. Болѣе 350 мельницъ въ ходу.

ВОЗДУШНЫЕ СЕПАРАТОРЫ И СЕЛЕКТОРЫ пат. Пфейф-
фера. Болѣе 1000 шт. въ ходу.

ВРАЩАЮЩИЯ ТРУБОПЕЧИ собств. сист., сушильные
барабаны.

КАМНЕДРОБИЛКИ, вальцовки, дезинтеграторы и др.
измельчающія машины.

СОБСТВЕННАЯ ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ СТАНЦІЯ ДЛЯ РАЗМОЛА СЫРЫХЪ МАТЕРІАЛОВЪ
РАЗРАБОТКА ПРОЕКТОВЪ И СМѢТЪ.

Каталоги высылаются бесплатно по первому требованію.

—1

ГОРНЫЙ ИНЖЕНЕРЪ ищетъ начальнаго мѣста или подходя-
щихъ занятій. Между проч. работами
изслѣдуетъ рудничные газы и оборудуетъ лабораторіи по ихъ изслѣдованію.

Адр.: С.-Петербургъ, Троицкая, 4, кв. 8, горн. инженеру.

ЭДУАРДЪ КЕРБЕРЪ С.-ПЕТЕРБУРГЪ, Екатерин. кан., № 6.

Контора и складъ станновъ и технич. принадлежн.

АМЕРИКАНСКІЙ АЛМАЗОБУРИЛЬНЫЙ СТАНОКЪ ДЛЯ ИЗСЛѢДОВАНІЯ ПОЧВЫ И СВЕРЛЕНІЯ ГЛУБОКИХЪ АРТЕЗИАНСКИХЪ КОЛОДЕЦЕВЪ.

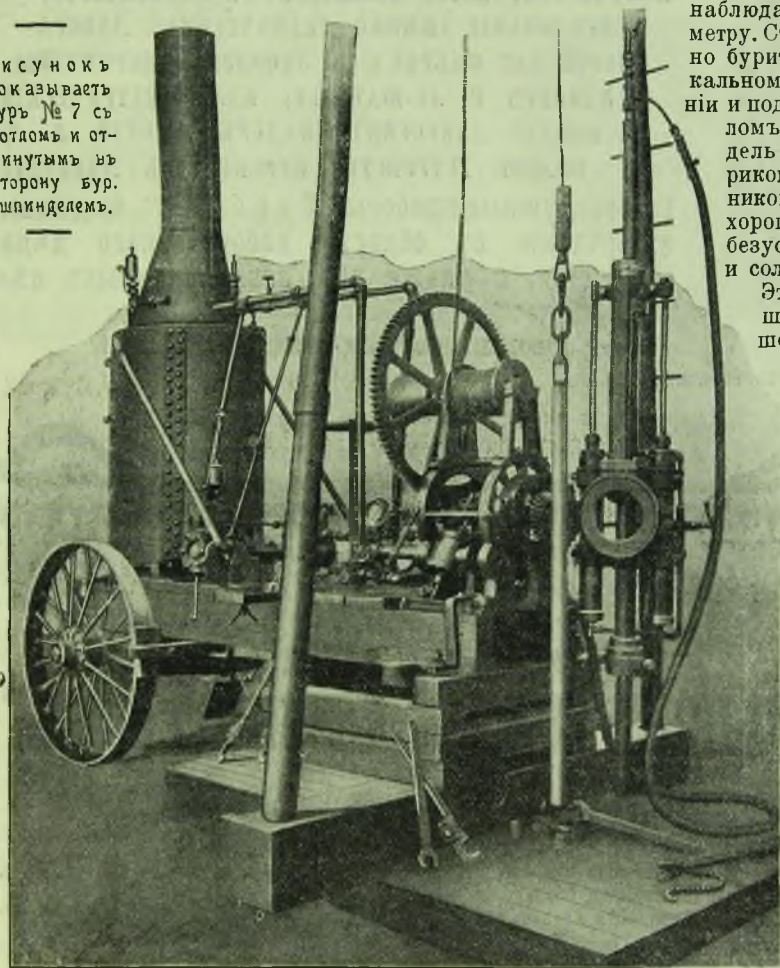
Для приведенія въ дѣйствіе сверла служить двухцилиндровая машина съ качающимися цилиндрами, всѣ части которой отлично выбалансированы и допускаютъ быстрый ходъ. Машина одинаково хорошо работаетъ какъ паромъ, такъ и сжатымъ воздухомъ. Подача сверла гидравлическая, регулируется особымъ краномъ и дозволяетъ измѣнять давленіе на сверло въ большихъ предѣлахъ, при чемъ давленіе можно наблюдать по манометру. Станками можно бурить въ вертикальномъ направленіи и подъ любымъ угломъ. Буров. шпиндель снабженъ шариковымъ подшипникомъ. Всѣ части хорошо отдѣланы и безусловно прочны и солидны.

Эти станки нашли себѣ большое распространеніе въ каменноломяхъ, копяхъ, рудникахъ и др. нетолько Сѣверной и Южной Америки, но уже и во всѣхъ частяхъ свѣта.

Въ запросахъ прошу указывать требуемый № и нуженъ ли котель.

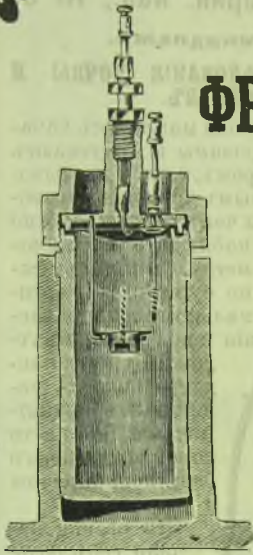
Имѣются англійскіе роскошно иллюстрированные каталоги.

Рисунокъ показываетъ буръ № 7 съ котломъ и откинута въ сторону бур. шпинделя.



№	Глубина сверленія въ футахъ.	Диаметръ скважины дюйм.	Диаметръ столбика дюйм.	Вѣсъ въ пудахъ безъ п. котла.		Требуемый пар. котель въ лош. сил.
				Общій.	Наиболѣе тяжелой части.	
4	2000 — 3000	2	1 1/2	87	28	20 — 25
5	12000	4	3	162		25 — 30
	14000	2 1/2	1 3/4	162		
7	500 — 700	3	2 1/4	37	13	15 — 18
	1000 — 1400	2 1/16	1 1/2	37	13	
Ручн.	350 — 400	1 9/16	1	6	3 3/4	2 рабочихъ

№ 5 допускаетъ сверленіе скважинъ и до 12 дм. диаметромъ.



ФРАНЦЪ ГУГЕРСГОФЪ.

МОСКВА, Рождественскій бульв., д. № 110.

ПОЛНОЕ УСТРОЙСТВО ХИМИЧЕСКИХЪ ЛАБОРАТОРИЙ,
ОБОРУДОВАНИЕ ХИМИКО - ТЕХНИЧЕСКИХЪ ЛАБОРАТОРИЙ
ДЛЯ ФАБРИКЪ И ЗАВОДОВЪ. НИРОМЕТРЫ
ВАННЕРА И ЛЕ-ШАТТЕЛЬЕ; КАЛОРИМЕТРИЧЕСКІЯ
БОМБЫ ЛАНГБЕЙНЪ, МАЛЕРЪ, БЕРТЛО И ДР.;
ПОЛНОЕ УСТРОЙСТВО ПРОБИРНЫХЪ ЛАБОРАТОРИЙ.

Газовоздушные приборы „Гербетъ“, выдающееся
изобрѣтеніе въ области лабораторнаго дѣла и
освѣщенія, а также для промышленныхъ цѣлей.

СВЫШЕ 60 МЕДАЛЕЙ и НАГРАДЪ.

Телефонъ 98-88.

—12

Адресъ для писемъ: Коммерческій ящикъ № 418.

Адресъ для телеграммъ: Москва, Гугерсгофъ.

Акціонерное Промышленное Общество

1865—1882—1870

МЕХАНИЧЕСКИХЪ ЗАВОДОВЪ

„ЛИЛЬПОПЪ, РАУ и ЛЕВЕНШТЕЙНЪ“
ВЪ ВАРШАВЪ.

Основной капиталъ 4.000.000 рублей.

Заводъ существуетъ съ 1818 года.

Механическія и котельныя издѣлія.
Товарные вагоны всякаго рода.
Стрѣлки и принадлежности желѣзныхъ
дорогъ.

Мосты, трубы чугунныя вертикальной
отливки отъ 1¼ 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 Киевѣ: 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 Варашъ.

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.

АКЦИОНЕРН. О-ВО

БЕНРАТСКІЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОДЪ,

БЕНРАТЪ.

Акц. О-во **ДОНВЕРСМАРКГЮТТЕ,** Забрже.

СПЕЦИАЛЬНОСТИ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ЗАВОДА:

Машины для металлургическихъ заводовъ.

Прокатныя паровыя машины.

Оборудованіе сталелитейныхъ. Воздухо-ходовныя машины, аккумуляторы, маятниковыя пилы, ножницы, разливыя телѣжки съ ковшами, станки для загибания и правки листового и фасоннаго желѣза, вальцетокарныя станки, дыропробивныя станки, строгальныя станки для листового желѣза, паровыя молота и пр.

Машины для загрузки мартеновскихъ и нагрѣвательныхъ печей.

Гидравлическія машины всякаго рода.

Штамповальныя и кузнечныя прессы, гидравлическія болваночныя ножницы, прессы для шпаль, станки для загибания броневыхъ плитъ.

Машины для горныхъ заводовъ: угле- и рудоподемныя машины, водоподем-

ныя машины, паровыя лебедки, компрессоры.

Паровыя машины: одноцилиндровыя, компаундъ, тройного расширенія до 3000 лошадиныхъ силъ.

Паровозы всевозможныхъ конструкций, танкъ-паровозы отъ 5 до 45 тоннъ служебнаго вѣса.

Краны и подъемныя машины *испытанныя* системъ.

Подъемы, лебедки, ворота, шпиль и проч.

Спеціальныя машины для обработки металловъ.

Отливка валковъ и изложницъ: Валки съ закаленною поверхностью, мягкіе валки и валки съ ручьями. Изложницы для сталелитейныхъ. Чугунныя отливки вѣсомъ до 75000 кгр.—4500 пудовъ.

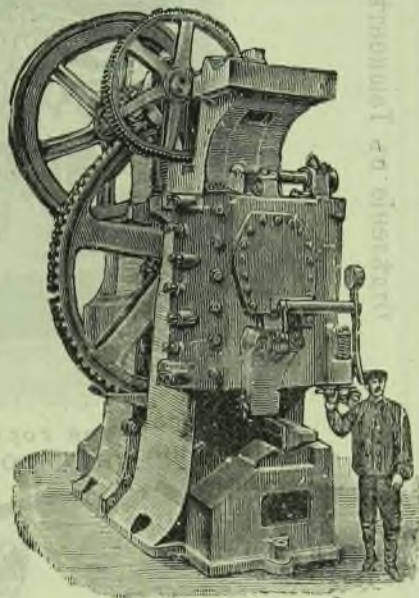
Желѣзныя конструнціи всякаго рода.

СПЕЦИАЛЬНОСТИ ДОМЕННЫХЪ ПЕЧЕЙ:

Гематитъ 0, 1 и 2. чугуны для литейныхъ заводовъ 0, 1, 2 и 3, бессемеровскій и зеркальный чугуны, ферромарганецъ.

СПЕЦИАЛЬНОСТИ СТАЛЕ-ЛИТЕЙНОГО И ПРОКАТНОГО ЗАВОДОВЪ:

Сортовое и фасонное желѣзо, балки, швеллера, проволоки, заготовки, болванки.

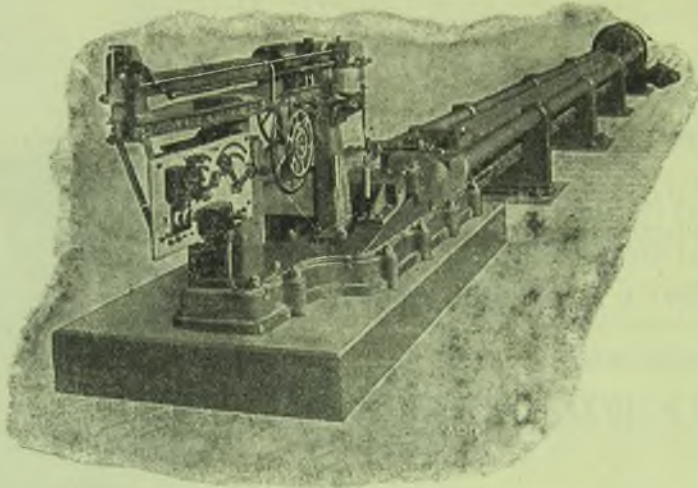


ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНТОРА К. ШПАНЪ и СЫНОВЬЯ.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ, Почтамтская, 4. — МОСКВА, Мясницкая, № 13.

РАЗНАГО РОДА ИСПЫТАТЕЛЬНЫЯ МАШИНЫ.

Отдѣленіе въ Ташкентѣ.



Универсальная горизонтальная испытательная
машина въ 50,000 кгрм. силы натяженія.

—2

Вышая Награда
„Grand Prix“



на Всемирной выставкѣ 1900 г.
въ Парижѣ.

Акціонерное Обществѣ Котельныхъ и Механическихъ Заводовъ „В. ФИЦНЕРЪ и К. ГАМПЕРЪ“.

ЗАВОДЫ:

КОТЕЛЬНОЙ, МОСТОСТРОИТЕЛЬНЫЙ и МЕХАНИЧЕСКІЙ,

въ Сосновицахъ, ст. Варшавско-Вѣнской ж. д.

МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ и ЧУГУНОЛИТЕЙНЫЙ

въ Домбровѣ, ст. Варшавско-Вѣнской ж. д.

ТЕХНИЧЕСКІЯ КОНТОРЫ:

Въ С.-Петербургѣ: Набережная рѣки Мойки, 66.

„ Москва: Мясницкія ворота, домъ Кабанова.

„ Кіевѣ: Пушкинская, № 11.

„ Одессѣ, Каварменный пер., № 7.

„ Баку, Стукевъ 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, желѣзные мосты, стропила, башни, колонны, балки и т. п. Подъемные краны всевозможныхъ системъ съ ручною и электрическою передачею. Полное оборудованіе сахарныхъ заводовъ. Аппараты для целлюлозныхъ, писчебумажныхъ, химическихъ, винокуренныхъ и пивоваренныхъ заводовъ. Оборудованіе доменныхъ печей, сталелитейныхъ и прокатныхъ заводовъ. Горнозаводскія сооруженія. Тюбинги. Транспортныя устройства проволочными канатами и цѣпями. Вагонетки. Всевозможныя сварочныя работы. Гидравлически прессован. издѣлія: днища для паровыхъ котловъ, рамы для вагон. и паров. и т. п. Волнистыя трубы для топокъ котловъ. Желѣзн. фланцы. Чугунное литье. Колосники обыкн. и закален. Изложницы и Валки.

Адресъ для телеграммъ: „ФИЦГАМЪ“.

12

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
„СОЕДИНЕННЫЕ КАБЕЛЬНЫЕ ЗАВОДЫ“
ВЪ С.-ПЕТЕРБУРГѢ.

ПРАВЛЕНИЕ и КОНТОРА: Васильевск. Остр., Николаевская наб., 11.

Телефоны Правления: №№ 246-55, 247-35 и 298-18.

Адр. для писемъ: Почтовый ящикъ № 218. Адр. для телегр.: Кабель — Петербургъ.

ПРЕДСТАВИТЕЛИ:

Баку, Э. Ф. Вьерингъ и К-о.
Варшава, Л. Ф. Зелинскій, Мазовецкая, 4.
Кіевъ, А. Л. Грунау, Тимофѣевская, 5.
Москва, А. Л. Самельсонъ, Рождественскій бул., д. Ценкеръ.

Одесса, Д. Кальмбахъ, Нѣжинская ул., № 59.
Рига, Р. Рисъ, Почтов. ящикъ 473, Александр. ул., 31.
Харьковъ, А. Кубо, Чернышевская, № 30.

ПРОВОЛОКА:

КРУГЛАЯ, ФАСОННАЯ и ТРОЛЛЕЙНАЯ;

Прутья, полосы и ленты,

ПРЯДИ и КАНАТЫ

изъ электролитической мѣди.

Бронзовая проволока.

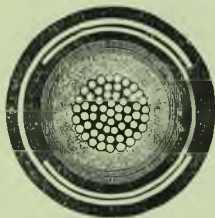
РЕЛЬСОВЫЕ СОЕДИНИТЕЛИ

„НЕПТУНЪ“.

КАБЕЛИ

всякаго рода

для сильнаго тока, для электрическаго освѣщенія и для передачи электрической энергии.



Реотановая проволока
 для РЕОСТАТОВЪ.

ПРОВОДНИКИ

изолированные всякаго рода, для электрическаго освѣщенія и передачи энергии.

ШАХТОВЫЕ КАБЕЛИ.

КАБЕЛИ

всякаго рода для слабаго тока, телефонные, телеграфные, сигнальные и минные.



ПРОВОДНИКИ
 ТЕЛЕГРАФНЫЕ и ТЕЛЕФОННЫЕ.

ПРОВОДНИКИ электросигнальные для рудниковъ.

ТРУБЧАТЫЕ ПРОВОДА.

АРМАТУРНЫЯ ЧАСТИ
 къ КАБЕЛЯМЪ и т. п.

ИЗОЛИРОВОЧНЫЙ МАТЕРІАЛЬ:

РЕЗИНА, ГУТТАПЕРЧА-КОМПАУНДЪ, ИЗОЛИРОВОЧНАЯ ЛЕНТА.



ПРОВОЛОКА
 изолированная для динамо-машинъ, трансформаторовъ, звонковъ и проч.

ТРОССЫ

гибкіе, стальные проволочные для подвѣщиванія 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 ЖЕЛЪЗО
 ТЕЛЕГРАФНАЯ ПРОВОЛОКА и КРОМКИ



РЕЛЬСОВЫЯ СКРУПЛЕНІЯ
 КОСТЫЛИ, БОЛТЫ и ШУРУПЫ

МОСТЫ, СТРОПИЛА
 и ДРУГІЯ СООРУЖЕНІЯ ИЗЪ ЖЕЛЪЗА
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.

Миассъ, Оренбургской губ.

На Кавказѣ: Близъ города Тифлиса.

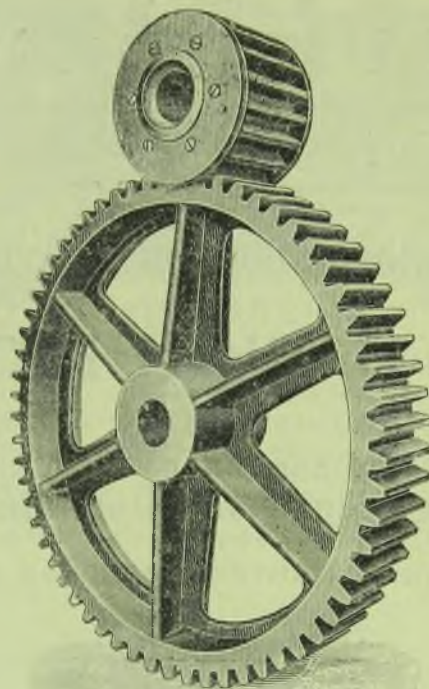
Главный уполномоченный Самуиль Львовичъ Клебанскій.
Тифлисъ, Елизаветинская, 45.

Въ Донецкомъ бассейнѣ и въ Кривомъ Рогѣ.

Главный уполномоченный Т-во Файнбергъ и Кардонскій.

ШЕБЕЗШУМНЫЙ ХОДЪ.

Только самый
лучшій
материалъ
и
точкая,
прецизионая
работа.



Цѣны
дешевыя
вхъ
кожурежціи,
кемедленая
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. Прецизиоанныя шестерни, какъ напр.: цилиндрическія, коническія и винтовыя колеса съ фрезерованными и строганными зубьями изъ желѣза, стали, бронзы и пр. Полныя червячныя передачи.

Самая солидная работа. — Самыя дешевыя цѣны. — Скорѣйшая поставка.

АЛЬФОНСЪ ЯНЕЛЬ, Бохумъ
(Пруссія)

прежде Гергардъ Кестерманъ.

Адресъ для телегр. JANNEL-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 —9

СТРОГАЛКИ И ШЕПИНГЪ-МАШИНЫ

(поперечно-строгательные машины)

НАИБОЛЬШЕЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ И САМОЙ
 ЛУЧШЕЙ КОНСТРУКЦИИ

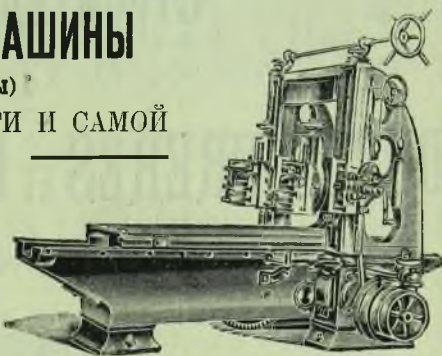
поставляютъ съ многихъ лѣтъ какъ СПЕЦІАЛЬНОСТЬ

Ф. И. ДРЕШЪ Сыновья Тов. съ огран. отв.

Хемнитцъ—Саксонія.

(F. I. Dresch Soehne G. m. B. Chemnitz—Sachsen).

Корреспонденція на нѣмецкомъ, англійскомъ и фран-
 цузскомъ языкахъ.



5

ВНИМАНИЕ!!

За 100 руб. посылаю съ полной гарантіей совершенный методъ, руководство и чертежи и т. д., для самостоятельнаго устройства тигельной печи для плавленія **КАЖДАГО ЖЕЛѢЗНАГО ЧУГУНА**, который безъ охлажденія и раскаленія способенъ къ ковкѣ, сваркѣ и закаливанію.

Ц. Креть, инженеръ по литейной части, Гильдесгеймъ (Германія).

C. Kreth, Giesserei-Jng. Hildesheim (Deutschland).

—3



Требуйте каталогъ № 251.



ТРАНСМИССИИ

новѣйшихъ конструкцій съ кольцевой самосмазкой.

Акц. Общ. **І. ЮНЪ**. Лодзь.

БРАТЯ ДЮПЮИ и К^о.

СТРОИТЕЛИ-МЕХАНИКИ,

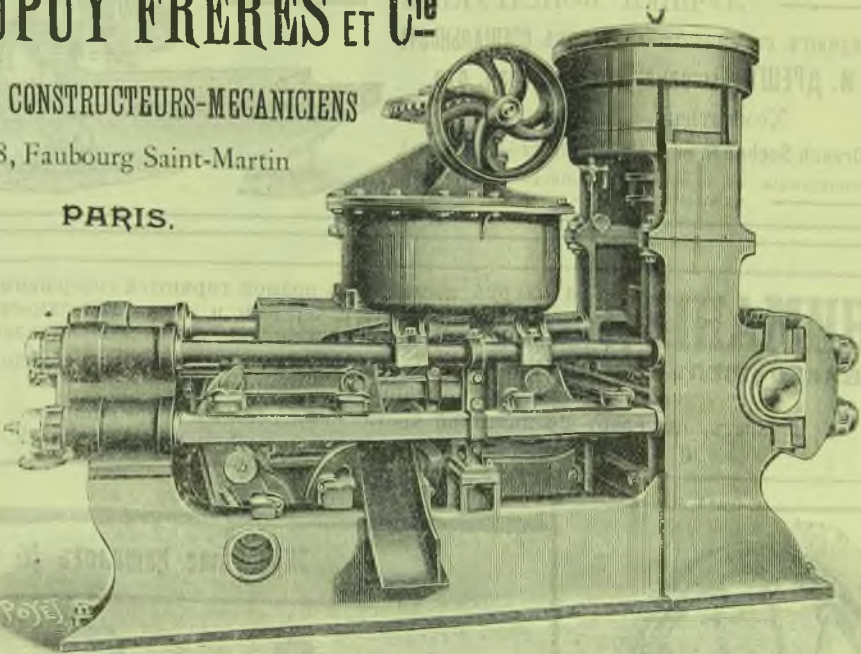
188, Фобурь Сень-Мартень ПАРИЖЬ.

DUPOUY FRERES ET C^{ie}

CONSTRUCTEURS-MECANICIENS

188, Faubourg Saint-Martin

PARIS.



СОЕДИНЕНИЕ И МЕХАНИЧЕСКОЕ ИЗГОТОВЛЕНИЕ УГЛЯ.

ПРЕССЪ ДЛЯ БРИКЕТОВЪ двойного давленія для влажнаго (сырого) угля.

Прессъ для колобковъ изъ угольной мелочи съ глиной.

Дробильные валки, бѣгуны и мельницы. Глиномятныя машины. Грохоты и рѣшета. Промывальныя приборы. Элеваторы.

Новыя дробильныя машины для антрацита.

Аппараты для переноски и выгрузки. Котлы. Сушильни.

— ПОЛНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ЗАВОДОВЪ. —

РУССКОЕ ОБЩЕСТВО
**„ВСЕОБЩАЯ КОМПАНИА
 ЭЛЕКТРИЧЕСТВА“.**

„А. Е. Г.“

Заводы въ Ригѣ.

(Акціонерный капиталъ 7.000.000 р.).

С.-Петербургъ, Караванная, 9. **Москва**, Лубянской про-
 ѣздъ, д. Стахѣва. **Кіевъ**, Прорѣзная, 17. **Харьковъ**,
 Рыбная, 28. **Рига** (Заводы и Отдѣленіе), Петербург-
 ское шоссе, 19. **Одесса**, Ришельевская, 14. **Варшава**,
 Маршалковская, 130. **Лодзь**. **Сосновицы**. **Екатеринбургъ**.
Екатеринославъ, Проспектъ д. Когана. **Ростовъ на Д/ну**.
Самара, **Омскъ**, **Иркутскъ**, **Владивостокъ**.

Представители для Тифлиса и Баку: „Бакинское Электрическое
 Общество въ Баку“.

Устройство центральныхъ станцій.
 Электрическое оборудованіе фабрикъ и
 заводовъ спеціальными машинами.
 Устройство электрическаго освѣщенія и
 передачи силы.
 Турбо-динамо-машины.
 Электрическія городскія желѣзныя дороги.
 Машины для горнозаводекаго дѣла.
 Электрическое оборудованіе морскихъ и
 рѣчныхъ судовъ.
 Желѣзнодорожная сигнализациа.



Русское  Общество

Д Л Я

ВЫДѢЛКИ И ПРОДАЖИ ПОРОХА.

Правленіе: С.-Петербургъ, Казанская ул., № 12.

ПОРОХОВЫЕ ЗАВОДЫ:

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:

Н А К А В К А З Ъ:

бл. ст. „БЕСЛАНЪ“, Владикавказской жел. дор.
бл. ст. „ГОМИ“, Закавказск. ж. д.
бл. г. БАТУМА.

Завѣд. Представитель для Кавказа
А. Г. Снѣжниковъ, Тифлисъ, Фрейлинская, 3.

ВЪ ДОНЕЦКОМЪ БАССЕЙНѢ:

бл. г. АЛЕКСАНДРОВСКА - ГРУШЕВСКАГО, Обл. Войска Донск.

бл. сел. МАКЪЕВКИ, Обл. Войска Донского.
бл. г. БАХМУТА (при ст. „Попасная“, Екатеринославской жел. дор.).

Завѣд. **А. И. Липскій**, Почт. Конт. „Дебальцево“, Екатеринославск. губ.

ВЪ ПРИВОРОГСКОМЪ БАССЕЙНѢ:

бл. м. КРИВОЙ РОГЪ, Екатеринославской губ.
бл. стан. „ДОЛГИНЦЕВО“, Екатеринбург. жел. дор.

Завѣд. Представитель для Юго-Западной Россіи **В. Левенсонъ**, г. Екатеринославъ, Проспектъ, № 115.

НА УРАЛѢ и въ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ:
при НИЖНЕТАГИЛЬСКОМЪ ЗАВОДѢ, Пермск. губ.

бл. ст. „МИАССЪ“, Оренб. губ.

Завѣд. **М. А. Дмитріевъ**, г. Екатеринбургъ, Коробковская, 38, соб. д.

ВЪ СРЕДНЕЙ СИБИРИ:

бл. г. ИРКУТСКА.

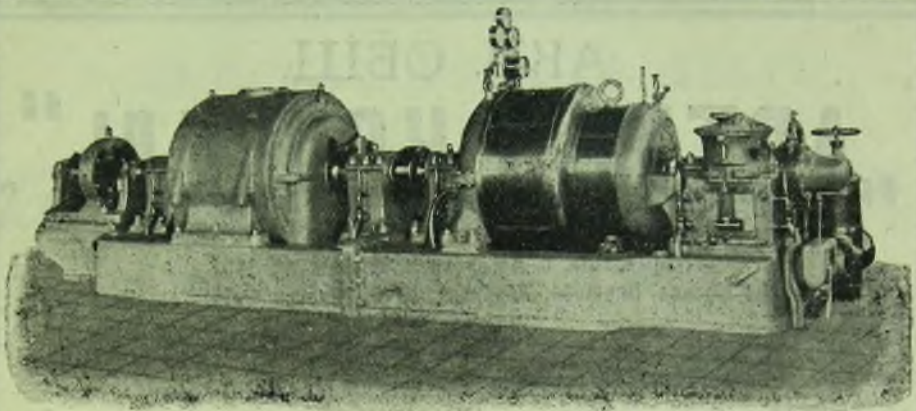
Завѣд. **А. В. Ивановъ**, г. Иркутскъ, 6-я Солдатская, соб. домъ.

ВЪ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ:

бл. г. ВЛАДИВОСТОКА, Прим. Области.

Завѣд. Торговый Домъ **Кунеть и Альберсъ**, г. Владивостокъ.

Съ заказами на минный порохъ специально для соляныхъ копей просить обращаться въ Правленіе Общества.



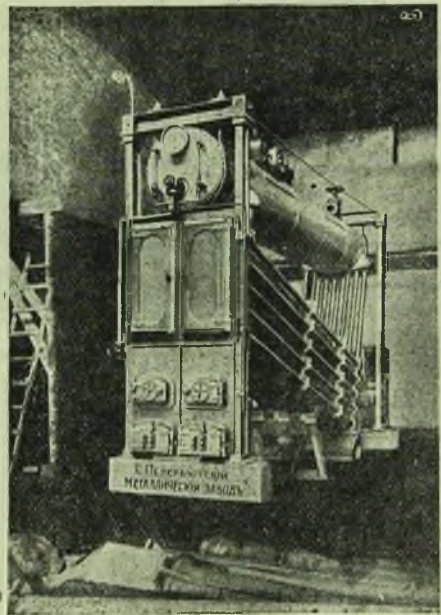
КОМПАНИА

С.-ПЕТЕРБУРГСКОГО МЕТАЛЛИЧЕСКОГО ЗАВОДА.С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
(Выб. стор.).Полкостровская наб., 19.
Телефонъ № 361.**ТУРБОГЕНЕРАТОРЫ**

переменнаго и постояннаго тока.

ТУРБОНАСОСЫ

высокаго давленія.

ТУРБОКОМПРЕССОРЫвысокаго и низкаго давленія для
утилизациі отработаннаго пара пар-
овыхъ механизмовъ.**ПАРОВЫЯ ТУРБИНЫ**для приведенія въ дѣйствіе бы-
строходныхъ судовъ.**ПРЕИМУЩЕСТВА:**меньшее число деталей, большіе зазоры между
подвижной и неподвижной частями, удобство и
безопасность сборки и разборки, самый незначи-
тельный уходъ, автоматическая смазка подшип-
никовъ, конденсатъ свободный отъ масла, высокий
коэффициентъ полезнаго дѣйствія, малый весъ.**ПОЛНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХЪ СТАНЦІЙ.**

ПАРОВЫЕ КОТЛЫ РАЗНЫХЪ СИСТЕМЪ.

ВОДОТРУБНЫЕ КОТЛЫ СИСТЕМЫ БАБКОКЪ и ВИЛЬКОКСЪ

съ выключающимися пароперегрѣвателями.

ПОЛНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ КОТЕЛЬНЫХЪ.

ЦѢНЫ И ЧЕРТЕЖИ ПО ЗАПРОСАМЪ.

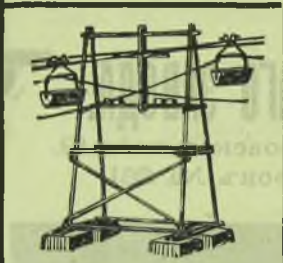
АКЦ. ОБЩ. „АРТУРЪ КОППЕЛЬ“.

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 подъездныя желѣзныя дороги.
Автоматическіе откатки, подъемники и спуски.
Проволочно-канатныя дороги.
Сооруженія для добыванія торфа.
== Складъ вагонетокъ, рельсъ, стрѣлокъ,
паровозовъ и проч. ==



Подъемные краны всѣхъ системъ.

Шахтные подъемники.

Элеваторы. Зернохранилища.

Желѣзн. конструкціи.

Землечерпательныя машины
и экскаваторы.

Паровыя машины и котлы.
Насосы.

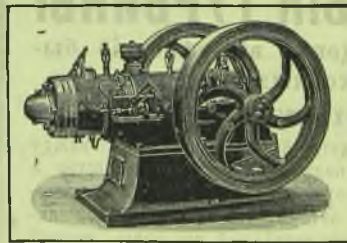
Локомобили промышлен. и
сельско-хозяйственныя.

Двигатели нефтяные и газо-
генераторныя.

Конденсаціон. и водоохла-
дительныя сооруженія.

Воздушные компрессоры и перфораторы.

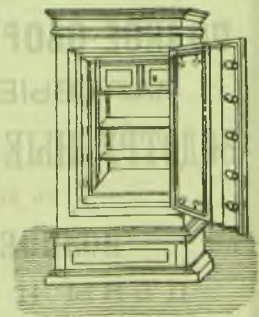
Лѣсообдѣлочныя машины.



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

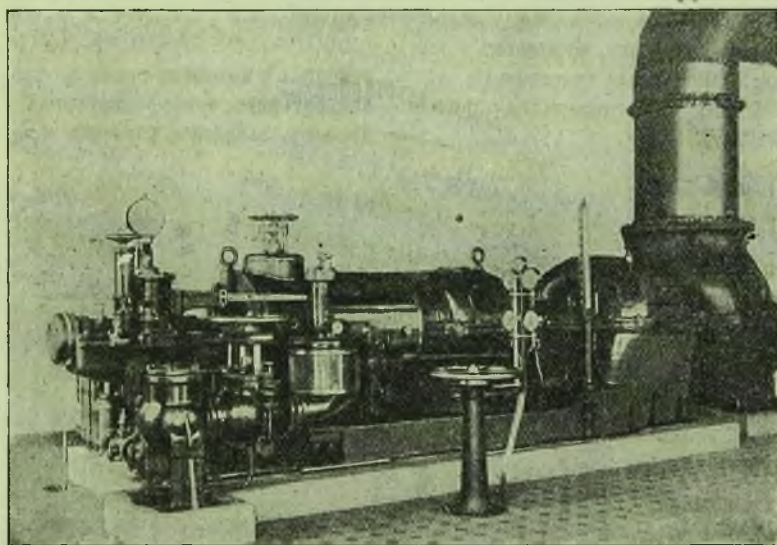
Инженеръ Р. Э. ЭРИХСОНЪ.

ГЛАВНАЯ КОНТОРА:

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

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

Телеграммы:	Москва	} Турбо.
	Петербургъ	

**Паровыя турбины** системы Броунъ-Бовери-Парсонсъ.**Паровыя турбины** низкаго давленія, для работы мягкимъ 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 распределение силы.
 Электрическое освѣщеніе. ☉ Электрическая тяга.

—10

РУССКОЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО

— ВЕСТИНГАУЗЪ —

Акционерное Общество съ основнымъ капиталомъ въ **7.500.000** руб.

МОСКВА ||| Электромеханическіе заводы въ Москвѣ, ||| **С.-ПЕТЕРБУРГЪ**
Мясницкій пр. 2. ||| по Камеръ-Коллежскому валу, у Симонова Мон. ||| Гороховая, 61.

Телеграфный адресъ для Москвы и СПБ.: „**РУСЕЛЕКЪ**“.

Представители въ г.г. Бану, Варшавѣ, Владивостокѣ, Екаторинославѣ, Иваново-Вознесенскѣ, Кіевѣ, Одессѣ, Ригѣ, Вильнѣ, Ростовѣ н/Д, Рязани, Самарѣ, Саратовѣ, Сызрани, Томскѣ и Харьковѣ.

полное устройство **электрическихъ** желѣзныхъ дорогъ, городскихъ и междугородныхъ электрическихъ **трамваевъ**, электрическаго **освѣщенія** городовъ; электрическое **оборудованіе фабрикъ, заводовъ, рудниковъ** и всякаго рода **горныхъ** предприятий.

ШАХТНЫЕ подъемники системы **ВЕСТИНГАУЗЪ**.

ИСКЛЮЧИТЕЛЬНОЕ —

ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВО

и право продажи

для всей

РОССИЙСКОЙ ИМПЕРИИ

ВРУБОВЫХЪ

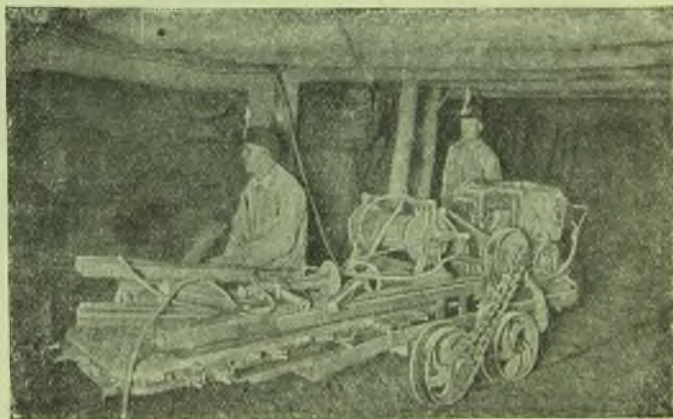
электрич. машинъ

сист.

ВЕСТИНГАУЗЪ-ГУДМЭНЪ

для механической подкормки

каменнаго угля, антрацита, каменной соли, желѣзной руды и пр.



Электрическая врубовая машина сист. **ВЕСТИНГАУЗЪ-ГУДМЭНЪ** дѣльного типа „Standard—E“ на автоматич. тележкѣ.

ПРЕИМУЩЕСТВА ЭЛЕКТР. ВРУБОВЫХЪ МАШИНЪ ВЕСТИНГАУЗЪ-ГУДМЭНЪ:

- 1) **ВРУБОВАЯ МАШИНА** успешно работаетъ въ **самыхъ твердыхъ породахъ** каменнаго угля, антрацита, песчаника, желѣзной руды, каменной соли и пр. и пр.
- 2) **ВРУБОВАЯ МАШИНА** 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.

СОСТАВЛЕНЕ ПРОЕКТОВЪ И СМѢТЬ. — КАТАЛОГИ — ПО ВОСТРЕБОВАНИЮ.

МОСКВА.

Исполненныя оборудованія на Всемирной
— Парижской Выставкѣ 1900 года. —

Н. НОВГОРОДЪ.



1882.

Grand Prix.

Большая золотая медаль.



1896.

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
МЕХАНИЧЕСКИХЪ ЗАВОДОВЪБОРМАНЪ, ШВЕДЕ и К^о
— ВЪ ВАРШАВѢ. —

Паровые котлы всѣхъ системъ. Водотрубные специально для высокаго давленія.
Гидравлическая клепка. Сварныя работы и Гидравлическии прессованныя издѣлія.
Желѣзныя конструкціи, коловны, окна. Подогрѣватели, Пароперегрѣватели и Экономейзеры.

Вполнѣ оборудуютъ согласно новѣйшимъ требованіямъ техники:

Сахарные, Рафинадные, Винокуренные. Рентификационные. Дрожжевые, Коньячные, Крахмаль-
ные. Крахмально-Паточные. Пивоваренные. Сушильные для картофеля, хлѣба и барды Заводы.
Аппараты системы «БАРБЕ», производящіе въ одинъ пріемъ изъ бражки или сырца
до 98% ректификата самаго высокаго качества. Аппараты для очистки и опрѣсненія
питательныхъ водъ и для другихъ промышленныхъ цѣлей. Бронзовыя и лѣйменныя
мѣры для жидкости. Всякія работы, входящія въ область Желѣзнаго и Мѣднаго
котельнаго дѣла. Желѣзныя герметическія бочки.

Собственныя конторы:

въ Варшавѣ, Сребрная ул., № 16.

въ Кіевѣ, Музыкальный пер., д Росс. Страх. Общ.

въ Москвѣ, Мясницкая ул., № 61.

Адресъ для телеграммъ: „Варшава Борманшведе“.

ГОДОВ. ПРОИЗВ. 2000 ЛОКОМОБИЛЕЙ.

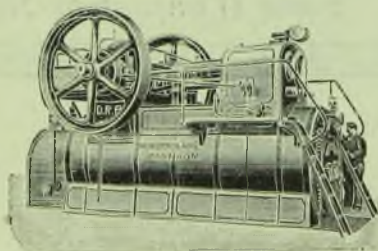
ГЕНРИХЪ ЛАНЦЪ, МОСКВА,
Мясницкая, № 1.

ЗАВОДЪ въ АНГЕЙМЪ—Германія.

ПАТЕНТОВАННЫЕ СЪ ПАРОПЕРЕГРѢВАТЕЛЯМИ

ЛОКОМОБИЛИ

и клапаннымъ парораспределеіемъ системы Лентцъ.

НАДЕЖНѢЙШІЙ, УДОБНѢЙШІИ И ПРОСТѢЙШІИ
МОТОРЪ СОВРЕМЕННОСТИ.

МОЩНОСТЬЮ ОТЪ 10—1000 Д. Л. С.

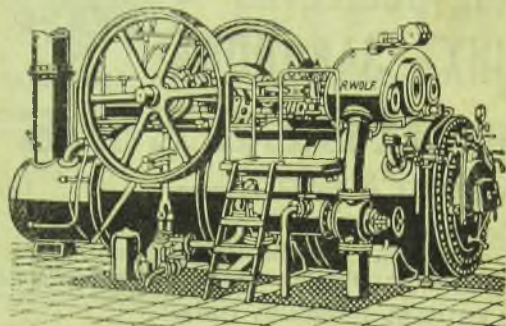
ОБЩЕЕ ПРОИЗВОДСТВО 26000 ЛОК.

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.
КІЕВЪ. Пушкинская. № 6.
РОСТОВЪ н. ДОНУ, Больш. Садовая. № 10.
ЕКАТЕРИНБУРГЪ, Вознесенск. пр. № 25.

ПАТЕНТОВАННЫЕ

ЛОКОМОБИЛИ СЪ ПЕРЕГРѢТЫМЪ ПАРОМЪ СЪ БЕЗКЛАПАНЫМЪ

вполнѣ прочнымъ парораспределеніемъ.

Оригинальная конструкція Вольфъ отъ 10—800 дѣйств. лош. силъ.

Двигатели высш. совершенства и наибольшей экономичности.

Лишь въ горнозаводской промышлен- **823** локомотива Вольфъ
ности находятся въ настоящее время — въ дѣйстви.

Построено локомотивовъ 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 предіарія. 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).

--2

10 руб.

ежедневнаго заработка для каждаго.
Подробности бесплатно отъ: Eisner & Co.
Haag (Голландія) № 92.

