



# ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ

ИЗДАВАЕМЫЙ  
ГОРНЫМЪ УЧЕНЫМЪ КОМИТЕТОМЪ.

Томъ четвертый.

НОЯБРЬ.

1911 годъ.

## СОДЕРЖАНІЕ:

### ЧАСТЬ ОФИЦІАЛЬНАЯ.

#### Узаконенія и распоряженія Правительства.

	СТР.
О размѣрѣ премій по акціямъ дополнительнаго выпуска Никополь-Маріупольскаго горнаго и металлургическаго Общества . . .	181
Объ измѣненіи устава акціонернаго Общества Сулинскаго завода . . .	—
О продленіи срока для собранія основнаго капитала Сѣвернаго горнопромышленнаго акціонернаго Общества . . .	—
Объ измѣненіи устава С.-Петербургскаго нефтепромышленнаго Общества . . .	—
О продленіи срока для собранія первой части основнаго капитала золотопромышленной компаніи Иваницкихъ . . .	—
О продленіи срока для собранія первой части основнаго капитала Тиманскаго нефтянаго и горнопромышленнаго акціонернаго Общества . . .	—
Объ измѣненіи устава акціонернаго Общества Боково-Хрустальскихъ антрацитовыхъ копей . . .	—
Объ измѣненіи устава акціонернаго Общества Эрастовскихъ каменноугольныхъ копей Р. К. и Г. Х. Бродскихъ . . .	—
Объ увеличеніи основнаго капитала Черноморско - Биби - Эйбатскаго нефтянаго акціонернаго Общества . . .	—
Объ утвержденіи условій дѣятельности въ Россіи англійскаго акціонернаго Общества, подъ наименованіемъ: „Общество съ огра-	—

ниченною отвѣтственности Черноморскихъ нефтяныхъ промысловъ“ . . . . .	181
Объ увеличеніи основнаго капитала Общества „Грушевскій антрацитъ“ . . . . .	—
Объ утвержденіи устава Екатеринославскаго акціонернаго Общества металлургическаго производства. . . . .	—
Объ утвержденіи условій дѣятельности въ Россіи англійскаго акціонернаго Общества, подъ наименованіемъ: „Общество съ ограниченою отвѣтственностью для добыванія русской нефти“ . . . . .	—
Объ измѣненіи устава нефтепромышленнаго и торговаго Общества А. И. Манташевъ и К <sup>о</sup> . . . . .	182
Объ измѣненіи устава Донецкаго Общества желѣзодѣлательнаго и сталелитейнаго производствъ . . . . .	—

#### Приказы по горному вѣдомству:

№ 6—отъ 15 августа 1911 г. . . . .	182
№ 7—отъ 18 октября 1911 г. . . . .	191

### ЧАСТЬ НЕОФИЦІАЛЬНАЯ.

#### I. Горное и заводское дѣло.

Основанія для расчета бресмбергговъ. Проф. Б. И. Бокія. (Les éléments pour le calcul des plans inclinés, par M-r le Prof. B. Boky) . . . . .	97
О твердости и хрупкости стали. Капитана Грапа, перев. съ франц. Горн. Инж. В. Гуднова. (De la dureté et de la fragilité de l'acier, par M-r le Capitaine Grard, traduit du français par. M-r B. Goudkoff ing. des mines) . . . . .	135







1861.



1896.



1872.

# ПУТИЛОВСКІЙ ЗАВОДЪ.

Сортовое и фасонное желѣзо и сталь.

Листовое, универсальное и шахматное желѣзо и сталь.

Балки и швеллерное желѣзо.

Рельсы и скрѣпленія.

Сталь инструментальная самыхъ разнообразныхъ марокъ, профилей и размѣровъ.

Сталь всевозможныхъ специальныхъ назначеній.

Напильники изъ лучшей стали.

Стальные и чугуныя отливки.

Рессоры и пружины всѣхъ системъ.

Колѣнчатые валы.

Разныя поковки, крупныя и мелкія.

Вальцы для мельницъ, маслобойныхъ заводовъ, писчебумажныхъ, суконныхъ, резиновыхъ и др. фабрикъ.

Пресса маслобойные, хлопковые, макаронные, фанерные и другіе.

Трансмиссіи (валы, шкивы желѣзные, подшипники и кронштейны).

Шестерни съ фрезированнымъ и литымъ зубомъ разныхъ профилей.

Полное оборудованіе маслобойныхъ заводовъ.

Землечерпательницы, экскаваторы, золотопромывательныя драги и запасныя части къ нимъ.

Желѣзныя конструкціи, мосты.

Подъемные краны.

Паровые котлы.

Паровыя машины.

Пневматическія машины.

Паровозы и вагоны.

Судостроеніе.

**Съ запросами просятъ обращаться въ Правленіе:**

С.-Петербургъ, Михайловская площадь, № 4—6.

Rigaer Gesellschaft  
für Oeconomie der Dampferzeugungskosten  
und Feuerungscontrolle

„RICHARD KABLITZ“

Telephon № 635.

Riga, Albertstrasse 9.

## ЭКОНОМЕЙЗЕРЫ

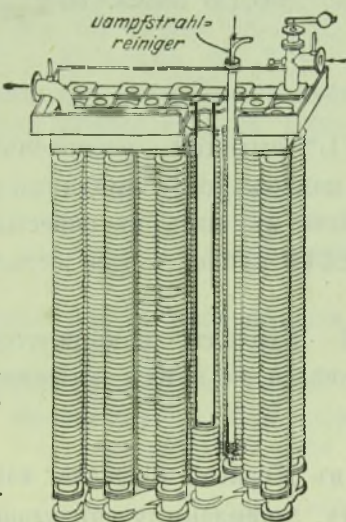
изъ ребристыхъ трубъ для  
подогрѣванія питательной  
воды отходящими дымо-  
выми газами.

Одинъ элементъ эконо-  
мейзера вѣсомъ ок. 250 пуд.  
имѣетъ поверхность нагрѣва  
950 кв. футовъ. Потребное  
мѣсто 1800×930×2400 мм.  
глубины. Равносилень око-  
ло 90 трубамъ экономай-  
зера „Гринъ“, но около  
3 разъ дешевле.

Въ дѣйствиіи уже 7 лѣтъ.

Всего поставлено 489.345 кв. фут.

Цѣна за элементъ руб. 1400.—



РИЖСКОЕ ОБЩЕСТВО  
Удешевленія Паропроизвод-  
ства и Контроля Топокъ

РИЧАРДЪ КАБЛИЦЪ

РИГА, Стрѣлковая, 4.

АВТОМАТЫ для вторич-  
наго воздуха.

ПОДОГРѢВАТЕЛИ.

ЗАМУРОВКИ по сводчатой  
системѣ.

КОНТРОЛЬ ВЕДЕТСЯ:

Анализаторами топочныхъ  
газовъ, двоянными тяго-  
мѣрами, водомѣрами, пиро-  
метрами и пр.

АНАЛИЗЫ УГЛЯ.

Проспекты бесплатно.

## ПАТЕНТНОЕ БЮРО „ФОССЪ и ШТЕЙНИНГЕРЪ“

(основано въ 1888 г.)

(Влад.: Инженеръ-Технологъ Вильгельмъ Ивановичъ Штейнингеръ)

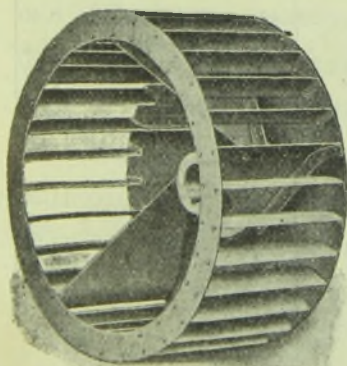
ЗАНИМАЕТСЯ ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО:

осуществляемъ патентовъ на изобрѣтенія, заявкою фабричныхъ рисунковъ и моделей и товарныхъ  
знаковъ въ РОССИИ, ФИНЛЯНДИИ и ЗАГРАНИЦЮ.

ПРОСПЕКТЫ ПО ТРЕБОВАНІЮ!

—11

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

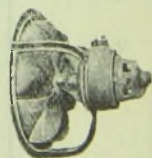


## ВЕНТИЛЯЦІЯ

== ИНЖ.-МЕХАН. ==

## ЗАКУТА.

С.-Петербургъ, Знаменская, 47.





ПРОДОЛЖАЕТСЯ ПОДПИСКА НА 1911 г.

НА

## „ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ“

ГОДЪ LXXXVII.

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

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

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

За напечатаніе объявленій въ „Горномъ Журналѣ“ взимается слѣдующая плата по мѣсту, занимаемому объявленіемъ.

На сколько разъ.	НА ОБЛОЖКѢ.				ВПЕРЕДИ ТЕКСТА.				ПОЗАДИ ТЕКСТА.			
	1 стр.	1/2 стр.	1/4 стр.	1/8 стр.	1 стр.	1/2 стр.	1/4 стр.	1/8 стр.	1 стр.	1/2 стр.	1/4 стр.	1/8 стр.
	Р. К.	Р. К.	Р. К.	Р. К.	Р. К.	Р. К.	Р. К.	Р. К.	Р. К.	Р. К.	Р. К.	Р. К.
1 . . . .	17 —	10 —	6 —	3 35	13 40	8 —	4 10	2 70	10 —	6 —	3 50	2 —
2 . . . .	30 —	18 —	10 50	6 —	24 —	13 75	8 40	4 80	18 —	10 30	6 30	3 60
3 . . . .	40 —	24 —	14 —	8 —	32 —	19 20	11 20	6 40	24 —	14 40	8 40	4 80
4 . . . .	50 —	30 —	17 50	10 —	40 —	24 —	14 —	8 —	30 —	19 —	10 50	6 —
5 . . . .	60 —	36 —	21 —	12 —	48 —	28 80	16 80	9 60	36 —	21 60	12 60	7 20
6 . . . .	70 —	42 —	24 50	14 —	56 —	33 60	19 60	11 20	42 —	25 20	14 70	8 40
7 . . . .	77 —	46 —	26 90	15 35	62 —	36 80	21 50	12 25	46 —	27 60	16 10	9 20
8 . . . .	83 —	50 —	29 18	16 70	67 —	40 —	23 35	13 35	50 —	30 —	17 50	10 —
9 . . . .	90 —	54 —	31 50	18 —	72 —	43 20	25 20	14 40	54 —	32 40	18 90	10 80
10 . . . .	93 —	56 —	32 0	18 70	74 —	44 80	26 15	14 95	56 —	33 60	19 60	11 20
11 . . . .	97 —	58 —	33 32	19 35	78 —	46 40	27 —	15 50	58 —	34 80	20 30	11 60
12 . . . .	100 —	60 —	35 —	20 —	80 —	48 —	28 —	16 —	60 —	36 —	21 —	12 —

За вкладныя объявленія, взимается 10 руб. за каждый лотъ вѣса, при разсылкѣ 1000 экземпляровъ.

## Объявленіе Горнаго Ученаго Комитета.

Въ Комитетѣ продаются слѣдующія изданія:

1) **Геологическія изслѣдованіи 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., вып. 28—1 р. 50 к., вып. 27—4 р., вып. 23 ч. II—5 р. и вып. 30—2 р. 30 к. вып. 29—3 р.).

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

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

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

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

6) **Золотопромышленность въ Томской Горной области.** Шостакъ. Ц. 50 к.

7) **„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. Боклевскаго. Ц. 65 к.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

14) **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.

15) **Геологическія и топографическія карты шести уральскихъ горныхъ округовъ,** составл. Л. Гофманомъ. Изд. 1870 г. Цѣна по 2 руб.

16) **Исторія Химіи.** О. Савченкова. Цѣна 50 к.



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

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

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

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

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

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

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

24) **Сводъ дѣйствующихъ узаконеній и правилъ** о соляномъ промыслѣ въ Россіи съ разъясненіями и распоряженіями правительствъ, учрежд., сост. Ш о ш и нъ. Ц. 1 р. 50 к.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

34) **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.

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

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

37) **Отчетъ по статистико-экономическому и техническому изслѣдованію золотопромышленности въ Амурско-Приморскомъ районѣ**: Т. I. Приморская область, горн. инж. Тове и Рязанова, цѣна 5 р. Т. II. Амурская область, ч. I. горн. инж. Тове и Агроном. Иванова, ц. 5 р. и ч. II горн. инж. Рязанова, въ 2-хъ книгахъ, ц. 7 р. 50 к. Тоже, въ Семипалатинскомъ въ Семиреченскомъ округѣ, ч. I горн. инж. Коцовскаго, ц. 1 руб. Лепскаго округа Горбачева, ц. 6 руб.

38) **Отчетъ по статистико-экономическому, и техническому изслѣдованію золотопромышленности Алтайскаго горнаго округа**: Фреймана, ц. 3 р.

39) **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. автотипий. Ц. 3 р.

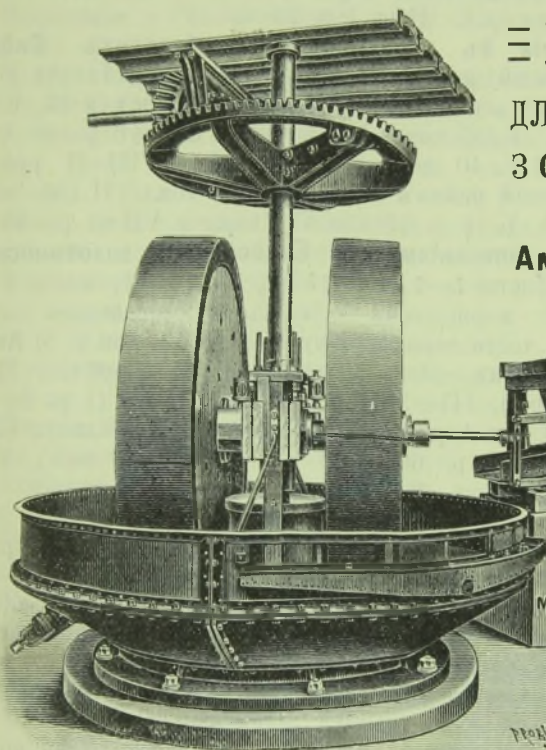
Риккера (Невский, 14) и Эггерса (Невский, 8).





# 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  
гущенія.

Аппараты  
для  
выщелачи-  
ванія.

FRIED. KRUPP  
GRÜSONWERK  
MAGDEBURG-BÜCKAU

Рис. 11.



ПОЛНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ЗАВОДОВЪ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ВСЯКАГО РОДА РУДЪ,

— преимущественно заводовъ для обогащенія золотыхъ рудъ. —

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

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

Прокатные станы. Краны и подъемныя машины всякаго рода.

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

МАГДЕБУРГЪ (Германія).



ТОВАРИЩЕСТВО  
РОССИЙСКО-АМЕРИКАНСКОЙ РЕЗИНОВОЙ МАНУФАКТУРЫ  
**ТРЕУГОЛЬНИКЪ**

ФАБРИЧНОЕ



КЛЕЙМО.

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

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

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

Резиновые экипажныя шины, автомобильныя шины (покрышки и камеры), велосипедныя шины (покрышки и камеры), массивныя шины для грузовиковъ, автобусовъ и проч., автомобильныя и велосипедныя принадлежности, азростаты (оболочки и матерія), специальн. матерія для аэроплановъ.

**ФАБРИКА и ПРАВЛЕНІЕ:**

въ С.-Петербургѣ. Обводный каналъ, 138.

**ОТДѢЛЕНІЯ и СКЛАДЫ:**

Въ С.-Петербургѣ.

„ Москвѣ.  
„ Баку.  
„ Батумъ.  
„ Бунаресть.  
„ Варшавѣ.  
„ Вильнѣ.  
„ Витебскѣ.  
„ Владимірь.  
„ Воронежѣ.  
„ Владивостокѣ.  
„ Гельсингфорсѣ.  
„ Екатеринбургѣ.

Въ Иркутскѣ.

„ Казани.  
„ Кишиневѣ.  
„ Кіевѣ.  
„ Кокандѣ.  
„ Константинополь.  
„ Аодзи.  
„ Одессѣ.  
„ Омскѣ.  
„ Орлѣ.  
„ Парижѣ.  
„ Перми.  
„ Ригѣ.

Въ Ростовѣ-на-Дону.

„ Самарѣ.  
„ Саратовѣ.  
„ Симферополь.  
„ Стокгольмѣ.  
„ Ташнентѣ.  
„ Тифлисъ.  
„ Томскѣ.  
„ Уфѣ.  
„ Харьковѣ.  
„ Ярославлѣ.  
На Нижегородской ярмаркѣ.  
„ Ирбитской ярмаркѣ.



**Акціонерное общество**  
**ИНДУСТРИИ ГЛУБОКОЙ РАЗРАБОТКИ И ЗАМОРАЖИВАНІЯ**  
**ПРЕЖДЕ ГЕБГАРДТЪ и КЕНИГЪ**  
**НОРДГАУЗЕНЪ (Германія)**  
**(Tiefbau- und Kälteindustrie-A.-G. vormalis**  
**Gebhardt & König. Nordhausen)**

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

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

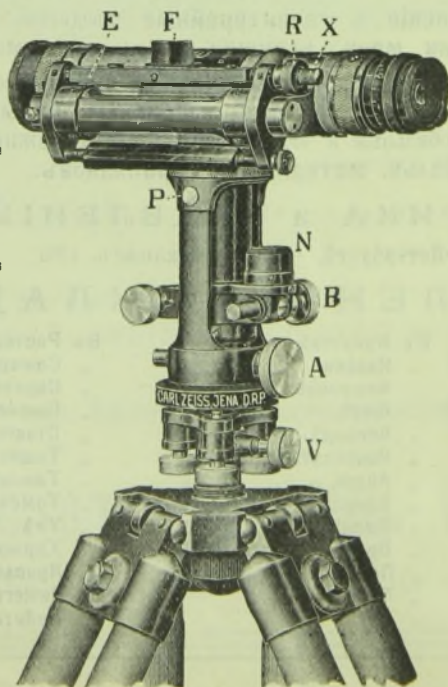
Буренія глубокихъ скважинъ—помощью алмаза и долот-  
 чатаго бура — всякой горной породы и до всякой жела-  
 тельной глубины.

—6

# ZEISS


НИВЕЛЛИРЫ.

для измѣреній, «  
 предварительныхъ  
 строительныхъ . . .  
 . . . работъ и  
 отмѣтки. . . .

**БИНОКЛИ:**

для спорта, охоты и пу-  
 тешествія.

Большое поле зрѣнія.  
 большая свѣтосила.

**ФОТОГРАФИЧЕСК.**  
**ОБЪЕКТИВЫ.** 



Казанская улица. № 2.

Адресъ для телеграммъ:  
 Микро-Петербургъ.

Каталоги Гео 245 вы-  
 омаются бесплатно.

# ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ

ОФИЦІАЛЬНАЯ ЧАСТЬ.

Ноябрь.

№ 11.

1911 г.

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

- № 181, ст. 1190. О размѣрѣ прейій по акціямъ дополнительнаго выпуска Никоноль-Маріупольскаго горнаго и металлургическаго Общества.
- № 182, ст. 1200. Объ измѣненіи устава акціонернаго Общества Сулинскаго завода.
- № 182, ст. 1201. О продленіи срока для собранія основнаго капитала Сѣвернаго горнопромышленнаго акціонернаго Общества.
- № 182, ст. 1203. Объ измѣненіи устава С.-Петербургскаго нефтепромышленнаго Общества.
- № 182, ст. 1210. О продленіи срока для собранія первой части основнаго капитала золотопромышленной компаніи Иваицкихъ.
- № 183, ст. 1210. О продленіи срока для собранія первой части основнаго капитала Тиманскаго нефтянаго и горнопромышленнаго акціонернаго Общества.
- № 183, ст. 1218. Объ измѣненіи устава акціонернаго Общества Боково-Хрустальскихъ антрацитовыхъ копей.
- № 183, ст. 1219. Объ измѣненіи устава акціонернаго Общества Эрастовскихъ каменноугольныхъ копей Р. К. и Г. Х. Бродскихъ.
- № 183, ст. 1220. Объ увеличеніи основнаго капитала Черноморско-Биби-Эйбатскаго нефтянаго акціонернаго Общества.
- № 183, ст. 1245. Объ утвержденіи условій дѣятельности въ Россіи англійскаго акціонернаго Общества, подъ наименованіемъ: «Общество съ ограничеіною отвѣтственностью Черноморскихъ нефтяныхъ промысловъ».
- № 190, ст. 1252. Объ увеличеніи основнаго капитала Общества «Грушевскій антрацитъ».
- № 192, ст. 1263. Объ утвержденіи устава Екатеринославскаго акціонернаго Общества металлургическаго производства.
- № 194, ст. 1279. Объ утвержденіи условій дѣятельности въ Россіи англійскаго акціонернаго Общества, подъ наименованіемъ:

<sup>1)</sup> Распубликовано въ Собр. узак. и расп. Прав. за 1911 г., отдѣлъ II.



**«Общество съ ограниче́нною отвѣтственностью для добыванія русской нефти».**

**№ 198, ст. 1308. Объ измѣненіи устава нефтенромышленнаго и торговаго Общества А. И. Манташевъ и К<sup>о</sup>.**

**№ 198, ст. 1314. Объ измѣненіи устава Донецкаго Общества желѣзодѣлательнаго и сталелитейнаго производствъ.**

## ПРИКАЗЫ ПО ГОРНОМУ ВѢДОМСТВУ.

*Отъ 15 августа 1911 г., за № 6.*

Всемилоствѣйше пожалованы по морскому вѣдомству, 10 апрѣля 1911 г., горные инженеры, коллежскіе ассесоры: *Веселкинъ*—орденомъ св. Анны 3-й степени и *Сидоровъ*—орденомъ св. Станислава 3-й степени.

Всемилоствѣйше награжденъ, 10 апрѣля 1911 года, орденомъ св. Станислава 3-й степени—состоящій по главному горному управленію, чиновникъ особыхъ порученій VII класса, при переселенческомъ управленіи, горный инженеръ, коллежскій секретарь *Лышинскій*.

Высочайшими приказами по гражданскому вѣдомству:

а) отъ 2 апрѣля 1911 г., за № 23.

По вѣдомству Министерства Торговли и Промышленности.

Произведенъ, за выслугу лѣтъ, со старшинствомъ, изъ коллежскихъ ассесоровъ въ надворные совѣтники: ассистентъ екатеринославскаго высшаго горнаго училища, *Крымъ*—съ 1 сентября 1909 г.

б) отъ 10 апрѣля 1911 г., за № 24.

По вѣдомству Министерства Императорскаго Двора.

По Кабинету Его Императорскаго Величества.

Награжденъ орденомъ св. Анны 2-й степени—помощникъ начальника Нерчинскаго округа, горный инженеръ, статскій совѣтникъ *Михаиль Дементьевъ*.

Удостоенъ награжденія падаркою, съ вензелевымъ изображеніемъ Высочайшаго Его Императорскаго Величества имени, помощникъ завѣдывающаго земельно-заводскимъ отдѣломъ кабинета, горный инженеръ, дѣйствительный статскій совѣтникъ *Иванъ Рыжовъ*.

По вѣдомству Министерства Финансовъ:

*Награждены орденами:*

Св. Станислава 1-й степени—начальникъ с.-петербургскаго монетнаго двора, горный инженеръ, дѣйствительный статскій совѣтникъ *Александръ Рядько*.

Св. Равноапостольнаго Князя Владиміра 3-й степени—помощникъ начальника с.-петербургскаго монетнаго двора, горный инженеръ, дѣйствительный статскій совѣтникъ баронъ *Петръ Клебекъ*.

Св. Анны 2-й степени—управляющій монетными передѣлами с.-петербургскаго монетнаго двора, горный инженеръ, коллежскій совѣтникъ *Эликумъ Бабаянъ*.

По вѣдомству Министерства Торговли и Промышленности.

Произведенъ, за отличія, изъ статскихъ въ дѣйствительные статскіе совѣтники, управляющій московскимъ пробирнымъ округомъ, горный инженеръ *Сергѣй Лебединскій*.

*Награждены орденами:*

Св. Анны 2-й степени: горные инженеры, статскіе совѣтники: ординарный профессоръ екатеринославскаго высшаго горнаго училища, Александръ *Терпигоревъ*, директоръ миргородской художественно-промышленной школы имени Н. В. Гоголя, Александръ *Кирияковъ*, хранитель музея горнаго института Императрицы Екатерины II, Николай *Покровский*, преподаватель екатеринославскаго высшаго горнаго училища, Василий *Бурдаковъ* и надворный совѣтникъ, профессоръ высшаго олада алексѣевского донскаго политехническаго института, Владимиръ *Ауэрбахъ*.

Св. Анны 3-й степени: горные инженеры: помощникъ окружнаго инженера 2 кавказскаго горнаго округа, коллежскій совѣтникъ Петръ *Свѣчниковъ* и окружный инженеръ 3 Кавказскаго горнаго округа, надворный совѣтникъ Михаилъ *Колесниковъ*.

Св. Станислава 3-й степени: горные инженеры, коллежскіе ассесоры; ассистенты горнаго института Императрицы Екатерины II: Александръ *Семенченко*, Владимиръ *Котульскій* и Александръ *Германъ*.

По вѣдомству Главнаго Управленія Землеустройства и Земледѣлія.

Награжденъ орденомъ св. Анны 3-й степени младшій чиновникъ по ирригаціи при туркестанскомъ управленіи земледѣлія и государственныхъ имуществъ, горный инженеръ, коллежскій совѣтникъ *Матисенъ*.

По вѣдомству Министерства Путей Сообщенія.

Произведены, за отличіе, изъ статскихъ въ дѣйствительные статскіе совѣтники: горные инженеры: старшій инспекторъ водныхъ сообщеній и шоссе управленія внутреннихъ водныхъ путей и шоссейныхъ дорогъ, Левъ *Цимбаленко* и старшій инженеръ отдѣла по испытанію и освидѣтельствованію заказовъ Министерства, Иванъ *Лебединскій*,

в) отъ 25 апрѣля 1911 г., за № 27.

По вѣдомству Главнаго Управленія Землеустройства и Земледѣлія.

Назначенъ, состоящій по главному горному управленію, горный инженеръ, статскій совѣтникъ *Маевскій* 1-й—чиновникомъ особыхъ порученій, VI класса, при переселенческомъ управленіи, съ 1 апрѣля, съ оставленіемъ состоящимъ по главному горному управленію.

г) отъ 2 мая 1911 г., за № 28.

По вѣдомству Министерства Императорскаго Двора и Удѣловъ.

Назначенъ управляющій Императорскою екатеринбургскою гранильною фабрикою, горный инженеръ, тайный совѣтникъ *Мостовенко*—управляющимъ Императорскою петергофскою гранильною фабрикою.

д) отъ 10 мая 1911 г., за № 31.

По вѣдомству Министерства Императорскаго Двора.

Назначенъ, причисленный къ Кабинету Его Императорскаго Величества горный инженеръ, статскій совѣтникъ *Денисовъ*—инженеромъ при главномъ управленіи нерчинскаго округа вѣдомства Кабинета Его Императорскаго Величества.

Уволенъ отъ службы, согласно прошенію, по болѣзни: инженеръ при главномъ управленіи нерчинскаго округа вѣдомства Кабинета Его Императорскаго



Величества, горный инженеръ, статскій совѣтникъ *Ловицкій*, съ мундиромъ чинамъ горнаго вѣдомства присвоеннымъ.

По вѣдомству Министерства Торговли и Промышленности.

По горному управленію.

Произведены, за выслугу лѣтъ, со старшинствомъ, горные инженеры: изъ коллежскихъ въ статскіе совѣтники: преподаватель уральскаго горнаго училища, *Дьяконовъ*—съ 1 мая 1910 г.; окружные инженеры горныхъ округовъ: московскаго *Ловицкій* 3-й—съ 6 ноября 1908 г., уфимскаго, *Ставровский* 2-й—съ 18 августа 1910 г., бахмутскаго, *Абраамъ*—съ 21 ноября 1910 г., чердынскаго, *Коврагинъ* 1-й—съ 9 января 1911 г.; помощникъ горнаго начальника камско-воткинскаго округа, *Тумановъ*—съ 19 ноября 1910 г., изъ надворныхъ въ коллежскіе совѣтники: состоящіе по главному горному управленію, VII класса, *Бронниковъ*—съ 16 іюля 1910 г., *Теръ-Давидовъ*—съ 16 августа 1910 г., *Осецкій*—съ 11 октября 1910 г., *Богаевскій*—съ 14 октября 1910 г., *Алехинъ*—съ 18 октября 1910 г., *Реймерсъ*—съ 26 ноября 1910 г., *Фейзинъ*—съ 24 декабря 1910 г., *Юзбашевъ*—съ 13 января 1911 г.; изъ коллежскихъ ассесоровъ въ надворные совѣтники, состоящіе по главному горному управленію, VII класса *Джантоладовъ*, *Нарановичъ*—оба съ 5 октября 1910 года, *Максимовъ* 2-й—съ 20 октября 1910 г., *Зивертъ*—съ 28 октября 1910 г., *Чистяковъ*—съ 11 ноября 1910 г., *Шишкинъ*—съ 17 ноября 1910 г., *Доборжинскій* 2-й—съ 18 ноября 1910 года, *Свидерскій*, *Крупенинъ*, оба—съ 23 ноября 1910 г., *Сидоровъ* 1-й—съ 24 ноября 1910 г., *Татаровъ* 1-й—съ 4 декабря 1910 г., *Бацановъ*—съ 11 января 1911 г., *Мономаховъ* 2-й—съ 17 января 1911 г., маркшейдеръ замосковныхъ горныхъ округовъ, *Шрубко*—съ 6 ноября 1910 г.; изъ титулярныхъ совѣтниковъ въ коллежскіе ассесоры: помощникъ окружнаго инженера амурскаго горнаго округа *Максимовъ* 3-й—съ 1 января 1911 г., смотритель баранчинскаго завода, гороблагодатскаго округа, *Епифановъ* 3-й—съ 14 октября 1910 г., состоящіе по главному горному управленію IX класса; *Бутми-Де-Кацманъ*—съ 28 сентября 1910 года, *Николаевъ*—съ 2 октября 1910 г., *Шибавъ*—съ 4 ноября 1910 г., *Мыслинъ* 2-й—съ 10 декабря 1910 г., *Опильви*—съ 10 декабря 1910 г., *Пириель*—съ 30 декабря 1910 г., *Ловзанскій*—съ 2 января 1911 г., *Енько*—съ 12 января 1911 года; изъ коллежскихъ секретарей въ титулярные совѣтники смотритель кусинскаго завода, златоустовскаго горнаго округа, *Гудковъ*—съ 8 февраля 1911 г.; состоящіе по главному горному управленію IX класса, *Постриганевъ* 2-й—съ 19 іюня 1909 г., *Владиміръскій* 2-й—съ 29 марта 1910 г., *Даниловъ* 2-й, *Конради*, оба—съ 1 октября 1910 г., *Миротворцевъ*—съ 14 октября 1910 г., *Соколовскій* 2-й—съ 14 октября 1910 г., *Можаровъ*, *Стасхурскій*, оба съ 15 октября 1910 г., *Великановъ*—съ 18 октября 1910 г., *Шаскольскій*—съ 23 октября 1910 г., *Савичъ*—съ 2 ноября 1910 г., *Горбъ*—съ 21 ноября 1910 г., *Париковъ*—съ 20 декабря 1910 г., *Лопатинъ* 1-й—съ 6 января 1911 г., *Синицынъ*—съ 23 января 1911 г., *Пушкинъ-Бачинскій*—съ 29 января 1911 г., *Воскресенскій*—съ 29 января 1911 года, *Эйлеръ* 2-й—съ 30 января 1911 г.; пробыреръ (онъ же помощникъ управляющаго) золотосплавочной лабораторіи при томскомъ горномъ управленіи, *Красновъ*—съ 29 января 1911 г.

Произведенъ изъ титулярныхъ совѣтниковъ въ коллежскіе ассесоры: состоящій по главному горному управленію, IX класса, горный инженеръ *Томашевскій*, на основаніи п. 4 ст. 792, уст. служб. Правит., изд. 189 г.,

е) отъ 31 мая 1911 г., за № 39.

По вѣдомству Министерства Торговли и Промышленности.

По горному управленію.

Назначены горные инженеры: старшій геологъ геологическаго комитета, экстраординарный профессоръ горнаго института Императрицы Екатерины II, дѣйствительный статскій совѣтникъ *Бойдановичъ*—ординарнымъ профессоромъ того же института по кафедрѣ геологіи, съ 1 февраля, съ оставленіемъ его въ первой изъ означенныхъ должностей, помощникъ окружнаго инженера с.-петербургскаго горнаго округа, надворный совѣтникъ *Приваловъ*—окружнымъ инженеромъ того же горнаго округа, съ 17 мая.

Уволенъ, согласно прошенію, ординарный академикъ Императорской академіи наукъ, директоръ геологическаго комитета, ординарный профессоръ горнаго института Императрицы Екатерины II, горный инженеръ, тайный совѣтникъ *Чернышевъ*—отъ послѣдней изъ занимаемыхъ имъ должностей, съ 1 февраля.

По вѣдомству Главнаго Управленія Землеустройства и Земледѣлія.

Назначены инженеръ-гидротехникъ 3 разряда при кіево-подольскомъ управленіи земледѣлія и государственныхъ имуществъ, состоящій по главному горному управленію, горный инженеръ, статскій совѣтникъ *Кабелікій*—инженеръ-гидротехникомъ 2 разряда при томъ же управленіи земледѣлія и государственныхъ имуществъ, съ оставленіемъ состоящимъ по главному горному управленію.

ж) отъ 8 іюня 1911 г., за № 41.

По вѣдомству Министерства Императорскаго Двора и Удѣловъ.

Назначенъ по алтайскому округу вѣдомства Кабинета Его Императорскаго Величества, причисленный къ Кабинету Его Императорскаго Величества горный инженеръ, статскій совѣтникъ *Буштетъ*—горнымъ инженеромъ при управленіи округомъ, съ 1 мая, на основаніи Высочайше утвержденнаго, 6 апрѣля 1911 года, временнаго штата алтайскаго округа вѣдомства Кабинета Его Императорскаго Величества.

з) отъ 10 іюня 1911 г., за № 43.

По вѣдомству Министерства Торговли и Промышленности.

По горному управленію.

Назначены горные инженеры: окружный инженеръ горловскаго горнаго округа, статскій совѣтникъ *Семянниковъ*—помощникомъ начальника горнаго управленія южной Россіи, съ 21 мая, и помощникъ окружнаго инженера маріупольскаго горнаго округа, надворный совѣтникъ *Чуцуновъ*—окружнымъ инженеромъ оренбургскаго горнаго округа, съ 20 мая.

Приказы по Кабинету Его Императорскаго Величества:

а) отъ 14 апрѣля 1911 г., за № 15.

Уволенъ въ отпускъ, внутри Имперіи, управляющій Императорскою екатеринбургскою гранильною фабрикою, горный инженеръ, тайный совѣтникъ *Мостовенко*—на одинъ мѣсяць.

б) отъ 5 мая 1911 г., за № 17.

Уволенъ отъ службы, согласно прошенію, завѣдывающій хозяйственными золотыми промыслами, VII класса, нерчинскаго округа, горный инженеръ, титулярный совѣтникъ *Кузнецовъ*—съ 4 апрѣля 1911 г.



в) отъ 17 мая 1911 г., за № 19.

Уволенъ въ отпускъ, внутри Имперіи, помощникъ завѣдывающаго земельно-заводскимъ отдѣломъ Кабинета Его Величества, горный инженеръ, дѣйствительный статскій совѣтникъ *Рыжовъ*—на два мѣсяца.

г) отъ 27 мая 1911 г., за № 22.

Назначенъ на должность по Высочайше утвержденному, 6 апрѣля 1911 г., временному штату алтайскаго округа вѣдомства Кабинета, дѣлопроизводитель главнаго управления, горный инженеръ, надворный совѣтникъ *Гвоздаревъ*—дѣлопроизводителемъ—съ 1 мая 1911 г.

Переведенъ на службу въ Кабинетъ Его Величества исправляющій должность младшаго горнаго инженера управления кавказскихъ минеральныхъ водъ, горный инженеръ, коллежскій секретарь *Гомилевскій*, съ назначеніемъ на должность завѣдывающаго хозяйственною частью (онъ же письмоводитель) Императорской петергофской гранильной фабрики.

Оставленъ за штатомъ, на общемъ основаніи, по алтайскому округу, по главному управленію, исправляющій должность управляющаго лабораторіею при управленіи, горный инженеръ, коллежскій ассесоръ *Мамонтовъ*—съ 1 іюня 1911 г., за упраздненіемъ занимаемой имъ должности, вслѣдствіе введенія новаго временнаго штата алтайскаго округа, Высочайше утвержденного 6 апрѣля 1911 г.

Приказами Министра Торговли и Промышленности:

а) отъ 22 марта 1911 г., за № 2.

По учебному отдѣлу.

Назначенъ, причисленный къ Министерству, горный инженеръ, статскій совѣтникъ *Бурдаковъ*—преподавателемъ екатеринославскаго высшаго горнаго училища, съ 10 февраля 1911 г.

Уволенъ, согласно прошенію, отъ службы: штатный ассистентъ горнаго института Императрицы Екатерины II, горный инженеръ, надворный совѣтникъ *Янишевскій*, съ 5 ноября 1910 г.

б) отъ 30 апрѣля 1911 г., за № 3.

По учебному отдѣлу,

Назначенъ, состоящій по главному горному управленію, горный инженеръ, коллежскій ассесоръ *Брусницынъ*—исправляющимъ должность доцента алексѣевского донскаго политехническаго института, съ оставленіемъ по главному горному управленію, съ 1 сентября 1910 г.

Приказами по с.-петербургскому монетному двору:

а) отъ 27 апрѣля 1911 г., за № 17.

Возложено исполненіе обязанностей начальника монетнаго двора, на время его отпуска, по управленію монетнымъ дворомъ—на помощника начальника монетнаго двора, горнаго инженера, дѣйствительнаго статскаго совѣтника барона *Клебека*, а исполненіе обязанностей послѣдняго по технической и комиссарской частямъ и по кассѣ горнозаводскаго товарищества—на управляющаго монетными передѣлами, горнаго инженера, коллежскаго совѣтника *Бабаянца*.

б) отъ 18 мая 1911 г., за № 22.

Уволенъ въ отпускъ, внутри Имперіи, срокомъ съ 20 мая сего года, на два мѣсяца, инженеръ для техническихъ порученій, горный инженеръ, коллежскій ассесоръ *Гозадиновъ*.

в) отъ 20 мая 1911 г., за № 24.

Уволенъ въ отпускъ, внутри Имперіи, срокомъ съ 21 мая сего года, на одинъ мѣсяцъ, помощникъ пробирера, горный инженеръ, коллежскій секретарь *Муратовъ*.

г) отъ 31 мая 1911 г., за № 27.

Съ разрѣшенія Товарища Министра Финансовъ, уволенъ въ отпускъ внутри Имперіи, срокомъ съ 1 іюня сего года на два мѣсяца, помощникъ начальника монетнаго двора, горный инженеръ, дѣйствительный статскій совѣтникъ баронъ *Клебекъ*.

Поручено исполненіе обязанностей помощника начальника монетнаго двора, по технической и комиссарской частямъ и по кассѣ горнозаводскаго товарищества—управляющему монетными передѣлами, горному инженеру, коллежскому совѣтнику *Бабаянцу*.

Опредѣляются на службу по горному вѣдомству, съ зачисленіемъ по главному горному управленію, горные инженеры:

а) изъ отставныхъ: коллежскій ассесоръ *Лукомскій*—съ 3 мая 1911 г. и коллежскіе секретари: *Ярмонкинъ*—съ 23 марта 1909 г. и *Крыловъ*—съ 2 мая 1911 г., всѣ трое съ откомандированіемъ, безъ содержанія отъ горнаго вѣдомства: *Лукомскій*—для техническихъ занятій, въ распоряженіе правленія акціонернаго общества сулинскаго завода, *Ярмонкинъ*—для техническихъ занятій, въ распоряженіе общества для торговли минеральнымъ топливомъ донецкаго бассейна и *Крыловъ*—въ распоряженіе директора горнаго института Императрицы Екатерины II.

б) окончившіе курсъ горнаго института Императрицы Екатерины II, съ правомъ на чинъ коллежскаго секретаря: *Валерій Цыбульскій*—съ 31 марта 1911 г., *Александръ Байковъ*—съ 20 апрѣля 1911 г., *Степанъ Пастуховъ*—съ 20 апрѣля 1911 г., *Александръ Спасокукоцкій*—съ 25 апрѣля 1911 г., *Александръ Лавровъ*—съ 29 апрѣля 1911 г., *Владиміръ Вантроба*—съ 2 мая 1911 г., *Александръ Смирновъ*—съ 3 мая 1911 г., *Павель Іоновъ*—съ 5 мая 1911 г., *Эльмаръ Пэрна (Шерна)*—съ 6 мая 1911 г., *Анатолий Квасковъ*—съ 10 мая 1911 г., и *Дмитрій Бѣлоусовъ*—съ 1 іюня 1911 г., съ откомандированіемъ въ распоряженіе: *Цыбульскій*—начальника юго-восточнаго горнаго управленія, *Спасокукоцкій*—переселенческаго управленія, *Лавровъ*—симскихъ заводовъ Балашевыхъ, *Вантроба*—южно-русскаго днѣпровскаго металлургическаго общества, *Смирновъ*—управленія округа луньевскихъ заводовъ наслѣдниковъ П. П. Демидова князя Санъ-Донато, *Іоновъ*—невскаго судостроительнаго и механическаго завода, *Пэрна*—директора горнаго института Императрицы Екатерины II, *Бѣлоусовъ*—барона Медема на принадлежащіе ему баладжальскіе золотые рудники, всѣ восемь—для техническихъ занятій, безъ содержанія отъ горнаго вѣдомства; *Байковъ* съ прикомандированіемъ къ горному департаменту, для практическихъ занятій, безъ содержанія отъ казны, и *Пастуховъ* и *Квасковъ*—въ распоряженіе директора горнаго института Императрицы Екатерины II, для практическихъ занятій на одинъ годъ; изъ нихъ *Пастуховъ* съ содержаніемъ по чину коллежскаго секретаря, срокомъ на 6 мѣсяцевъ.

Назначаются горные инженеры: управитель сварочнаго и листокатальнаго производствъ воткинскаго завода, коллежскій совѣтникъ *Казариновъ*—на должность управителя производствъ: кузнечнаго, котельнаго, судового и земледѣльческихъ орудій воткинскаго завода, съ 22 апрѣля 1911 г.; коллежскіе ассесоры:



смотритель златоустовскаго завода, оружейной и князе-михайловской фабрикѣ, *Степановъ*—на должность механика (онъ же архитекторъ и смотритель чертежной) управленія златоустовскимъ округомъ, съ 1 апрѣля 1911 г., и состоящіе по главному горному управленію: *Вълюсовъ*—смотрителемъ саткинскаго завода златоустовскаго округа, съ 29 марта 1911 г. и *Костровъ*—на должность смотрителя нижнетуринскаго завода, съ 17 февраля 1911 г.; титулярные совѣтники: состоящіе по главному горному управленію: *Тирановъ*—на должность столоначальника горнаго департамента, съ 16 мая 1911 г., *Адарюковъ*—на должность управителя пудлинговаго, кричнаго, стального и чугунолитейнаго производствъ воткинскаго завода съ 14 января 1911 г., *Леманъ 2-й*—на должность помощника окружнаго инженера III кавказскаго горнаго округа, съ 15 апрѣля 1911 г., и *Макаровъ* исполняющимъ обязанности помощника окружнаго инженера с.-петербургскаго горнаго округа, съ 21 мая 1911 г., и коллежскій секретарь *Смирновъ 2-й*—на должность старшаго смотрителя соляныхъ промысловъ первой евпаторійской дистанціи.

Зачисляются по главному горному управленію, на основаніи ст. 182 уст. горн., по прод. 1906 г., на одинъ годъ горные инженеры, безъ содержанія отъ горнаго вѣдомства: VII класса; коллежскій совѣтникъ *Висковатовъ*—съ 21 февраля 1911 г. и коллежскій ассесоръ *Антоновичъ 2-й*—съ 15 февраля 1911 г. и IX класса: титулярные совѣтники: *Скаредовъ*—съ 1 января 1911 г., *Макаровъ*—съ 8 января 1911 г. и *Калачевскій*—съ 22 января 1911 г. и коллежскій секретарь *Каркзъ*—съ 2 марта 1911 и за увольненіемъ, согласно прошенію, отъ должности смотрителя саткинскаго завода, титулярный совѣтникъ *Грибодовъ*—съ 20 января 1911 г. съ откомандированіемъ въ распоряженіе главнаго начальника уральскихъ горныхъ заводовъ, для техническихъ занятій.

Поручается горнымъ инженерамъ: помощнику главнаго начальника уральскихъ горныхъ заводовъ, дѣйствительному статскому совѣтнику *Деву*—исполненіе обязанностей главнаго начальника уральскихъ горныхъ заводовъ, съ 24 апрѣля 1911 г. на время отсутствія послѣдняго для осмотра нѣкоторыхъ частныхъ горныхъ заводовъ, а также рудниковъ и промысловъ Урала; окружному инженеру 2 кавказскаго горнаго округа, статскому совѣтнику *Гарилу*—наблюденіе за работами по засыпкѣ биби-эббатской бухты, на время отпуска и командировки правительственнаго инспектора по засыпкѣ названной бухты на сормовскіе заводы: помощнику дѣлопроизводителя совѣта по горнопромышленнымъ дѣламъ, коллежскому ассесору *Бутлерову*—исполненіе обязанностей дѣлопроизводителя названнаго совѣта на время отпуска послѣдняго и прикомандированному къ горному департаменту, губернскому секретарю *Мышенкову*—исполненіе обязанностей столоначальника горнаго департамента, срокомъ на два мѣсяца.

Командируются горные инженеры:

а) по дѣламъ службы и съ научной цѣлью: членъ горнаго ученаго комитета, заслуженный профессоръ горнаго института Императрицы Екатерины II, тайный совѣтникъ *Тиме*—въ донецкій бассейнъ, съ научной цѣлью, на два мѣсяца: дѣйствительные статскіе совѣтники: профессоръ горнаго института Императрицы Екатерины II, *Курнаковъ*—на важнѣйшіе сѣрноводные курорты Германіи, Франціи и Австріи, для ознакомленія съ условіями и способами проведенія сѣрной воды на дальнія разстоянія; старшій геологъ геологическаго комитета и экстраординарный профессоръ горнаго института Императрицы Екатерины II, *Богдановичъ*—для про-

долженія геологическихъ изслѣдованій въ кубанскомъ нефтеносномъ районѣ, на четыре мѣсяца, и членъ горнаго ученаго комитета, *Ячевскій*—въ Германію, для ознакомленія съ развѣдочнымъ бюро, на одинъ мѣсяцъ; статскіе совѣтники: ординарный профессоръ горнаго института Императрицы Екатерины II, *Бауманъ*—въ донецкій каменноугольный бассейнъ, для производства ревизіи маркшейдерскихъ плановъ въ качествѣ руководителя сихъ работъ, на четыре мѣсяца; окружный инженеръ олекминскаго горнаго округа *Александровъ*—на Уралъ, для ознакомленія съ дражными работами и типами драгъ, на 28 дней; старшіе геологи геологическаго комитета: *Борисякъ*—за границу, съ научной цѣлью, на два мѣсяца, и для геологическихъ изслѣдованій Крымскаго полуострва на четыре мѣсяца; *Высоцкій*, для продолженія геологическихъ работъ на восточномъ склонѣ южнаго Урала и *Фаасъ*—для геологическихъ изслѣдованій Днѣпровской области, на 3½ мѣсяца; геологъ геологическаго комитета *Веберъ*—для продолженія геологическихъ изслѣдованій въ Туркестанскомъ краѣ, на четыре мѣсяца; коллежскіе совѣтники геологи геологическаго комитета: *Герасимовъ*—для продолженія геологическихъ изслѣдованій въ районѣ кавказскихъ минеральныхъ водъ, на все лѣтнее время, *Голубятниковъ*—для продолженія геологическихъ работъ на Апшеронскомъ полуостровѣ, на четыре мѣсяца, и *Калицкій*—для продолженія геологическихъ изслѣдованій въ Туркестанскомъ краѣ, на четыре мѣсяца; надворные совѣтники: состоящіе по главному горному управленію *Родыгинъ*—и ассистентъ горнаго института Императрицы Екатерины II, *Соколовъ*—для составленія детальной геологической карты донецкаго бассейна; изъ нихъ: Родыгинъ на шесть мѣсяцевъ, а Соколовъ на два мѣсяца; коллежскіе ассесоры: помощники геологовъ геологическаго комитета: *Воларовичъ*—для продолженія геологическихъ работъ на Апшеронскомъ полуостровѣ, на шесть мѣсяцевъ, *Рябининъ*—для геологическихъ изслѣдованій въ Семирѣченской и Семипалатинской областяхъ, на шесть мѣсяцевъ, и состоящій по главному горному управленію *Ошльви*, для продолженія геологическихъ изслѣдованій въ районѣ кавказскихъ минеральныхъ водъ, на все лѣтнее время; титулярные совѣтники: помощникъ геолога геологическаго комитета *Чарноцкій 2-й*—для продолженія геологическихъ изслѣдованій въ кубанскомъ нефтеносномъ районѣ, на шесть мѣсяцевъ, состоящіе по главному горному управленію: *Лангвагенъ*—для продолженія геологическихъ изслѣдованій въ районѣ кавказскихъ минеральныхъ водъ, на все лѣтнее время, *Грунвальдъ*—для геологическихъ изслѣдованій золото-промышленнаго района въ бассейнѣ верхней Зеи, въ качествѣ начальника партіи, съ прикомандированіемъ его къ горному департаменту и съ оставленіемъ по главному горному управленію, *Малявкинъ*—для геологическихъ изслѣдованій района амурской желѣзной дороги, на все лѣтнее время, *Замятинъ*—для геологическихъ изслѣдованій въ Самарской губерніи, на шесть мѣсяцевъ, и *Полевой*—для геологическихъ изслѣдованій въ Семирѣченской и Семипалатинской областяхъ, на шесть мѣсяцевъ, и штатный ассистентъ горнаго института Императрицы Екатерины II—*Мушкетовъ*—для продолженія геологическихъ изслѣдованій въ Туркестанскомъ краѣ, на четыре мѣсяца; коллежскіе секретари: состоящіе по главному горному управленію: *Константиновъ* и *Звѣревъ*—для геологическихъ изслѣдованій района амурской желѣзной дороги, на шесть мѣсяцевъ, помощникъ геолога геологическаго комитета *Степановъ 4-й* и состоящіе по главному горному управленію *Меффертъ* и *Славяновъ*—для составленія детальной геологической карты донец-



каго бассейна; изъ нихъ: Степановъ—на шесть мѣсяцевъ, а Меффертъ и Славяновъ—на два мѣсяца; состояще по главному горному управленію: *Ренгартенг*—для геологическихъ изслѣдованій Крымскаго полуострова, на четыре мѣсяца, и *Бахуринг*—въ донецкій каменноугольный бассейнъ въ качествѣ помощника руководителя работъ по ревизіи маркшейдерскихъ плановъ, на четыре мѣсяца, и неутвержденные въ чинѣ, состояще по главному горному управленію: *Ецуновъ*—для геологическихъ изслѣдованій въ Балтійской области, на три мѣсяца, *Чуринг*—для геологическихъ изслѣдованій въ Семирѣченской и Семипалатинской областяхъ, на шесть мѣсяцевъ, и *Наперковский*—въ г. Майкопъ, для усиленія состава чиновъ горнаго надзора IV кавказскаго горнаго округа по надзору за майкопскими нефтяными промыслами, съ выдачею послѣднему 72 р. 50 к. разѣздныхъ въ мѣсяцъ и суточныхъ по 3 р. въ сутки.

б) Для техническихъ занятій: состояще по главному горному управленію: коллежскіе совѣтники: *Бостремъ*—въ распоряженіе горнаго начальника камско-воткинскаго округа, съ 7 марта 1911 года, и *Титовъ 1-й*—на путиловскій заводъ, съ 1 апрѣля 1911 года; надворные совѣтники: *Ивановъ 5-й*—въ распоряженіе переселенческаго управленія, съ 1 апрѣля 1911 года, *Фейлингъ*—въ распоряженіе Главнаго Управленія Землеустройства и Земледѣлія, съ 28 апрѣля 1911 года и *Буйневичъ*—въ распоряженіе правленія инзерскаго горнозаводскаго общества, съ 25 мая 1911 года, коллежскій ассесоръ *Заварицкий 2-й*—въ распоряженіе отдѣла по испытанію и освидѣтельствуванію заказовъ Министерства Путей Сообщенія, съ 23 мая 1911 года, титулярные совѣтники: *Кобылянский*—въ распоряженіе акціонернаго общества «Ленское золотопромышленное товарищество», съ 27 апрѣля 1911 года, *Колачевскій*—въ распоряженіе правленія желѣзнаго рудника С. Н. Колачевскаго, съ 27 мая 1911 года, *Скаредовъ*—въ распоряженіе горнопромышленнаго общества «Алагиръ», съ 1 января 1911 г.; коллежскіе секретари: *Лузингъ*—въ распоряженіе главнаго начальника уральскихъ горныхъ заводовъ, для исполненія обязанностей старшаго чинововника особыхъ порученій при уральскомъ горномъ управленіи, съ 4 іюня 1911 года, и *Фойтгъ*—въ распоряженіе товарищества невскаго судостроительнаго и механическаго завода, съ 22 января 1911 г., и неутвержденный въ чинѣ *Малышевъ 2-й*—въ распоряженіе директора горнаго института Императрицы Екатерины II, съ 29 сентября 1910 года, всѣ двѣнадцать съ оставленіемъ по главному горному управленію, безъ содержанія отъ горнаго вѣдомства.

Продолжается срокъ практическихъ занятій, съ содержаніемъ по чину коллежскаго секретаря, горнымъ инженерамъ, неутвержденнымъ въ чинѣ: откомандированному въ распоряженіе директора геологическаго комитета, *Маковскому*—съ 15 апрѣля по 15 октября 1911 г., и прикомандированному къ горному департаменту, *Костецкому*, съ 17 мая по 17 ноября 1911 года.

Увольняются горные инженеры:

а) отъ службы по прошенію, съ мундиромъ, чинамъ горнаго вѣдомства присвоеннымъ, состояще по главному горному управленію: коллежскій совѣтникъ *Стоковский*—съ 13 апрѣля 1911 г. и надворные совѣтники: *Бронниковъ*—съ 16 января 1911 г. и *Фомилантъ*, по болѣзни, съ 31 мая 1911 года.

б) въ отпускъ: тайные совѣтники: членъ горнаго совѣта *Зелениовъ*—на два мѣсяца, главный начальникъ уральскихъ горныхъ заводовъ *Боклевскій*—на два

мѣсяца, и членъ горнаго ученаго комитета *Оссовскій*—на два мѣсяца; дѣйствительные статскіе совѣтники: членъ горнаго ученаго комитета, вице-директоръ горнаго департамента *Азанчеевъ*—на два мѣсяца, помощникъ начальника западнаго горнаго управленія *Брылкинъ*—на шесть недѣль, горные начальники: горно-благодатскаго округа—*Левитскій*—на два мѣсяца, пермскихъ пушечныхъ заводовъ—*Гертумъ*—на 2 мѣсяца, и управляющій уральскою химическою лабораторіею и золотосплавочною, *Савинъ*—на 2 мѣсяца; статскіе совѣтники: окружные инженеры горныхъ округовъ: пермскаго, *Тржасковскій*—на 2 мѣсяца, кѣлецко-Люблинскаго, *Гривнакъ*—на 2 мѣсяца, и IV кавказскаго, *Омаровъ*—на 2 мѣсяца, и состоящіе по главному горному управленію: *Поповъ 1-й*—на 2 мѣсяца и *Кольбергъ*—на 3 недѣли, коллежскіе совѣтники: помощникъ горнаго начальника олонецкихъ заводовъ, *Галченко*—на 2 мѣсяца, окружный инженеръ амурскаго горнаго округа, *Красильниковъ*—на 3 мѣсяца, помощникъ окружнаго инженера II кавказскаго горнаго округа, *Свѣчниковъ*—на 1 мѣсяць и состоящіе по главному горному управленію: *Тиме 2-й*—на 2 мѣсяца, *Янчевскій*—на 2 недѣли, *Инаатовичъ*—на 2 мѣсяца, *Шашъ*—на 4 мѣсяца, *Рутчико 1-й*—на 3 мѣсяца, и *Кнотте*—на 2 недѣли; надворные совѣтники: столоначальникъ горнаго департамента, *Милюновичъ*—на 2 мѣсяца, сверхштатный маркшейдеръ кавказскаго горнаго управленія, *Карницкій*—на 1 мѣсяць, помощникъ дѣлопроизводителя горнаго ученаго комитета, *Тринклеръ*—на 1 мѣсяць, и состоящіе по главному горному управленію: *Кулибинъ*—на 1 мѣсяць, *Ивановъ 7-й*—на 2 мѣсяца, *Левандовскій*—на 3 мѣсяца, *Бацановъ*—на 2 мѣсяца, и коллежскій ассесоръ *Земницкій*—на 3 мѣсяца; титулярные совѣтники: помощникъ контролера по учету нефти на казенныхъ земляхъ Ашшеронскаго полуострова, *Ченгеры 2-й*—на 1 мѣсяць, состоящіе по главному горному управленію: *Захеръ*—на 4 мѣсяца, *Исааковъ*—на 3 мѣсяца, *Мухинъ 1-й*—на 2 мѣсяца, *Левенстернъ*—на 1 мѣсяць, *Стахурскій*—на 2 мѣсяца, и коллежскій секретарь *Бауеръ*—на 2 мѣсяца; изъ нихъ Боклевскій, Оссовскій, Азанчеевъ, Гертумъ, Савинъ, Омаровъ, Красильниковъ, Свѣчниковъ, Тиме 2-й, Милюновичъ, Карницкій, Тринклеръ и Ченгеры 2-й—внутри Имперіи, Зеленцовъ—внутри Имперіи и за границу, а остальные—за границу.

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

Подписаль Министръ Торговли и Промышленности *С. Тимашевъ*.

Отъ 18 октября 1911 года, за № 7.

Всемиловѣйше награжденъ, по морскому вѣдомству, 10 апрѣля 1911 г., орденомъ св. Станислава 2 степени—состоящій по главному горному управленію, съ откомандированіемъ на обуховскій сталелитейный заводъ, для техническихъ занятій, горный инженеръ, коллежскій совѣтникъ *Паутовъ*.

Именнымъ Высочайшимъ указомъ, даннымъ Правительствующему Сенату, 20 августа 1911 г., начальникъ юго-восточнаго горнаго управленія, горный инженеръ, тайный совѣтникъ *Вайнеръ*—Всемиловѣйше уволенъ отъ службы, согласно прошенію, съ мундиромъ, чинамъ горнаго вѣдомства присвоеннымъ.

ГОСУДАРЬ ИМПЕРАТОРЪ, по всеподданнѣйшему докладу моему въ 1 день августа 1911 г., Высочайше соизволилъ на командированіе ординарнаго академика Императорской академіи наукъ, горнаго инженера, тайнаго совѣтника



*Чернышева* въ г. Римъ, срокомъ на одинъ мѣсяцъ, для участія въ трудахъ международной полярной комисіи, въ качествѣ делегата отъ Россіи.

ГОСУДАРЬ ИМПЕРАТОРЪ, по всеподданнѣйшему докладу моему въ 12 день іюля 1911 г., Высочайше соизволилъ на командированіе члена горнаго ученаго комитета, ординарнаго профессора горнаго института Императрицы Екатерины II, горнаго инженера, дѣйствительнаго статскаго совѣтника *Шредера*, въ Германію и Швейцарію, для изученія современной постановки солевыварочнаго дѣла.

Высочайшими приказами по гражданскому вѣдомству:

а) отъ 17 января 1911 г., за № 3.

По вѣдомству Министерства Императорскаго Двора.

По Кабинету Его Императорскаго Величества.

Произведенъ, за выслугу лѣтъ, со старшинствомъ, изъ коллежскихъ секретарей въ титулярные совѣтники, завѣдывающій хозяйственными золотыми промыслами, VII класса, нерчинскаго округа, горный инженеръ, *Кузнецовъ* — съ 6 октября 1910 г.

б) отъ 1 іюля 1911 г., за № 47.

По вѣдомству Министерства Торговли и Промышленности.

По горному управленію.

Перемѣненъ окружный инженеръ сѣверо-верхотурскаго горнаго округа, горный инженеръ, статскій совѣтникъ Николай *Ставровскій* — окружнымъ инженеромъ уфимскаго горнаго округа, съ 1 іюня.

Умершій исключенъ изъ списковъ, окружный инженеръ уфимскаго горнаго округа, горный инженеръ, статскій совѣтникъ Иванъ *Ставровскій*, съ 11 мая.

По вѣдомству учреждений Императрицы Маріи.

Назначенъ, состоящій по главному горному управленію, горный инженеръ, коллежскій совѣтникъ *Дуткевичъ* — почетнымъ членомъ екатеринославскаго губернскаго попечительства дѣтскихъ пріютовъ, съ 27 февраля 1911 г., съ оставленіемъ въ занимаемой имъ должности.

в) отъ 10 іюля 1911 г., за № 48.

По вѣдомству Министерства Торговли и Промышленности.

Назначенъ губернскій пробиреръ въ гор. Нижнемъ-Новгородѣ, горный инженеръ, коллежскій совѣтникъ *Андрющенко* — управляющимъ донскимъ пробирнымъ округомъ, съ 16 іюня.

Умершій исключенъ изъ списковъ, управлявшій донскимъ пробирнымъ округомъ, горный инженеръ, статскій совѣтникъ *Коноваловъ*, съ 28 мая.

По вѣдомству Министерства Императорскаго Двора и Удѣловъ.

Уволенъ отъ службы, согласно прошенію, по болѣзни, инженеръ при главномъ управленіи нерчинскаго округа вѣдомства Кабинета Его Императорскаго Величества, горный инженеръ, статскій совѣтникъ *Денисовъ*, съ 10 іюня, съ мундиромъ, чинамъ горнаго вѣдомства присвоеннымъ.

г) отъ 17 іюля 1911 г., за № 50.

По вѣдомству Министерства Торговли и Промышленности.

По горному управленію.

Назначенъ окружный инженеръ степного сѣвернаго горнаго округа, горный инженеръ, статскій совѣтникъ *Сборовскій* — управляющимъ томскою золотосплавочною лабораторіею, съ 1 іюля.

Перемѣщенъ окружный инженеръ загуржскаго горнаго округа, горный инженеръ, надворный совѣтникъ *Тиме*—окружнымъ инженеромъ степнаго сѣвернаго горнаго округа, съ 1 іюля.

д) отъ 24 іюля 1911 г., за № 52.

Ео вѣдомству Министерства Финансовъ.

По С.-Петербургскому монетному двору.

Произведенъ за выслугу лѣтъ, со старшинствомъ, изъ титулярныхъ совѣтниковъ въ коллежскіе ассесоры, младшій помощникъ управляющаго монетными передѣлами, горный инженеръ *Ивановъ* 12-й—съ 9 февраля 1911 года.

е) отъ 30 іюля 1911 г., за № 55.

За полезную и ревностную дѣятельность въ составѣ Высочайше командированной амурской экспедиціи.

По вѣдомству Министерства Торговли и Промышленности.

Объявлено Высочайшее благоволеніе, состоящему по главному горному управленію, горному инженеру, статскому совѣтнику Эдуарду *Анефту*.

Награжденъ орденомъ св. Анны 2 степени—членъ горнаго ученаго комитета, горный инженеръ, статскій совѣтникъ Александръ *Митинскій*.

ж) отъ 13 августа 1911 г., за № 59.

По вѣдомству Министерства Торговли и Промышленности.

Произведенъ, за выслугу лѣтъ, со старшинствомъ, изъ титулярныхъ совѣтниковъ въ коллежскіе ассесоры, помощникъ лаборанта лабораторіи Министерства, горный инженеръ *Николаевъ*, съ 2 октября 1910 г.

Утвержденъ въ чинѣ надворнаго совѣтника, со старшинствомъ, адъютантъ горнаго института Императрицы Екатерины II *Чечотъ*, съ 2 января 1909 г.

з) отъ 27 августа 1911 г., за № 62.

По вѣдомству Министерства Торговли и Промышленности.

Произведены, за выслугу лѣтъ, со старшинствомъ, изъ коллежскихъ въ статскіе совѣтники, причисленные къ Министерству горные инженеры: *Яворовскій* и *фонъ-Дитмаръ*, оба съ 28 ноября 1910 г. и *Эрихманъ*—съ 10 февраля 1911 г.

Утвержденъ въ чинѣ статскаго совѣтника, со старшинствомъ, инспекторъ и экстраординарный профессоръ горнаго института Императрицы Екатерины II, членъ горнаго ученаго комитета, горный инженеръ *Бокій*—съ 16 октября 1910 г.

и) отъ 12 сентября 1911 г., за № 69.

По вѣдомству Министерства Торговли и Промышленности.

По горному управленію.

Назначены: инженеръ для развѣдокъ и особыхъ порученій при горномъ управленіи южной Россіи, горный инженеръ, статскій совѣтникъ *Михайловскій* и помощникъ окружнаго инженера таганрогско-хрустальскаго горнаго округа, горный инженеръ, титулярный совѣтникъ *Шелякинъ*—окружными инженерами горныхъ округовъ, *Михайловскій*—загуржскаго, а *Шелякинъ*—горловскаго, оба съ 25 августа.

і) отъ 20 сентября 1911 г., за № 70.

По вѣдомству Министерства Торговли и Промышленности.

По горному управленію.

Назначенъ помощникъ начальника иркутскаго горнаго управленія, горный инженеръ, статскій совѣтникъ *Мурзаковъ*—управляющимъ сучанскими каменно-угольными копями съ 25 августа.



Умершій, исключенъ изъ списковъ, управлявшій сучанскими каменноугольными копиями, горный инженеръ, надворный совѣтникъ *Френизъ*, съ 25 мая.

Приказами Министра Торговли и Промышленности:

а) отъ 27 іюня 1911 г., за № 4.

Уволенъ, согласно прошенію, штатный ассистентъ горнаго института Императрицы Екатерины II, помощникъ геолога геологическаго комитета, горный инженеръ, коллежскій ассесоръ *Рябининъ*—отъ первой изъ занимаемыхъ должностей, съ 1 сентября 1910 г.

Исключенъ, за смертью, изъ списковъ, исполняющій должность лаборанта геологическаго комитета, горный инженеръ, статскій совѣтникъ *Антиповъ*, съ 4 апрѣля 1911 г.

б) отъ 27 августа 1911 г., за № 5.

По учебному отдѣлу.

Назначенъ, состоящій по Главному горному управленію, горный инженеръ, коллежскій ассесоръ *Сидоровъ*—штатнымъ ассистентомъ горнаго института Императрицы Екатерины II, съ оставленіемъ по главному горному управленію, съ 4 декабря 1910 г.

Приказами по С.-Петербургскому монетному двору:

а) отъ 14 іюня 1911 г., за № 33.

Пробиреръ при лабораторіи раздѣленія золота отъ серебра, горный инженеръ, коллежскій совѣтникъ *Зуевъ*—уволенъ въ отпускъ внутри Имперіи, на одинъ мѣсяцъ.

б) отъ 22 іюня 1911 г., за № 36.

Старшій помощникъ управляющаго монетными передѣлами, горный инженеръ, коллежскій ассесоръ *Мацула*—уволенъ въ отпускъ внутри Имперіи, на одинъ мѣсяцъ.

в) отъ 24 іюня 1911 г., за № 38.

Пробиреръ-контролеръ, горный инженеръ, дѣйствительный статскій совѣтникъ *Москвинъ*, уволенъ въ заграничный отпускъ, на два мѣсяца.

г) отъ 12 іюля 1911 г., за № 44.

Помощникъ управляющаго лабораторіею раздѣленія золота отъ серебра, горный инженеръ, коллежскій ассесоръ *Гавриловъ*—уволенъ въ отпускъ внутри Имперіи, на одинъ мѣсяцъ.

д) отъ 21 іюля 1911 г., за № 49.

Младшій помощникъ управляющаго монетными передѣлами, горный инженеръ, титулярный совѣтникъ *Ивановъ* 12-й, уволенъ въ заграничный отпускъ, на два мѣсяца.

е) отъ 21 іюля 1911 г., за № 50.

Помощникъ пробирера при монетныхъ передѣлахъ, горный инженеръ, коллежскій секретарь *Радкевичъ*—уволенъ въ отпускъ внутри Имперіи, на одинъ мѣсяцъ.

ж) отъ 13 августа 1911 г., за № 57.

Управляющій лабораторіею раздѣленія золота отъ серебра, горный инженеръ, коллежскій совѣтникъ *Денисьевъ*, уволенъ въ заграничный отпускъ, на одинъ мѣсяцъ.

Опредѣляется въ службу по горному вѣдомству, съ зачисленіемъ по главному горному управленію:

а) изъ отставныхъ: коллежскій секретарь *Анореевъ*, съ 19 іюля 1911 г., съ откомандированіемъ въ распоряженіе екатериновскаго горнопромышленнаго общества, для техническихъ занятій, безъ содержанія отъ горнаго вѣдомства.

б) окончившіе курсъ: горнаго института Императрицы Екатерины II, съ правомъ на чинъ коллежскаго секретаря: *Іосифъ Грудзинскій*—съ 8 іюня 1911 г., *Александръ Притула*—съ 20 іюня 1911 г., *Николай Князевъ*—съ 8 іюля 1911 г., *Борисъ Домовъ*—съ 9 сентября 1911 г., *Аполлонъ Чениовъ*—съ 13 сентября 1911 г., *Евгеній Мисюревичъ*—съ 15 сентября 1911 г. и *Владиміръ Петровскій*—съ 21 сентября 1911 г., томскаго технологическаго института Императора Николая II, съ правомъ на чинъ коллежскаго секретаря: *Косьма Власовъ*—съ 6 іюля 1911 г. и *Николай Деятяревъ*—съ 15 сентября 1911 г., съ откомандированіемъ въ распоряженіе: *Грудзинскій*—начальника юго-восточнаго горнаго управленія, *Притула*—начальника кавказскаго горнаго управленія, *Князевъ*—новороссійскаго общества, *Домовъ* и *Чениовъ*—директора горнаго института Императрицы Екатерины II, *Мисюревичъ*—правленія россійскаго золотопромышленнаго общества, *Петровскій*—акціонернаго общества кіевскаго кабельнаго завода, *Власовъ*—ленскаго золотопромышленнаго товарищества и *Деятяревъ*—правленія россійскаго золотопромышленнаго общества, изъ нихъ: *Домовъ* и *Чениовъ*—для практическихъ занятій, срокомъ на одинъ годъ, а остальные—для техническихъ занятій, всѣ безъ содержанія отъ горнаго вѣдомства.

Назначаются горные инженеры: коллежскіе ассесоры: помощникъ пробирера благовѣщенской золотосплавочной лабораторіи *Поповъ*—пробиреромъ сей лабораторіи, съ 18 января 1911 года, и смотритель ниже-туринскаго завода, гороблагодатскаго округа *Костровъ*—механикомъ и архитекторомъ управленія гороблагодатскаго округа, съ 1 іюля 1911 г., младшій помощникъ завѣдывающаго отдѣленіемъ 2 разряда экспедиціи заготовленія государственныхъ бумагъ, титулярный совѣтникъ *Александровъ 3-й*—младшимъ помощникомъ завѣдывающаго отдѣленіемъ 1 разряда той же экспедиціи, съ 1 апрѣля 1911 г.; коллежскіе секретари: маркшейдеръ иркутскаго горнаго управленія *Левченко*—помощникомъ окружнаго инженера зейскаго горнаго округа, съ 20 іюня 1911 г., смотритель кузнечно-молотовой и пудлингово-прокатной фабрикъ пермскихъ пушечныхъ заводовъ *Шушakovъ*—смотрителемъ орудіеиныхъ и механическихъ фабрикъ и пробы орудіеи и снарядовъ, съ 2 сентября 1911 г., и состоящіе по главному горному управленію: *Новгородскій*—завѣдывающимъ VII класса новотроицкими хозяйственными золотыми промыслами нерчинскаго округа Кабинета Его Императорскаго Величества, съ 15 апрѣля 1911 года, *Крыловъ 2-й*—адъюнктомъ горнаго института Императрицы Екатерины II, съ 9 мая 1911 г., *Оларовскій*—помощникомъ контролера контроля Риги-Орловской желѣзной дороги, съ 10 февраля 1911 г., *Медвѣдковъ*—исправляющимъ должность горнаго надсмотрщика на копи св. Андрея—анонимнаго общества Государево-Байрацкихъ копей, рудниковъ и заводовъ, съ 23 августа 1911 года, и неутвержденный въ чинъ *Смирновъ*—старшимъ смотрителемъ соляныхъ промысловъ первой евпаторійской дистанціи, съ 15 апрѣля 1911 года.

Утверждаются горные инженеры: коллежскій ассесоръ *Гловацкій*—въ должности помощника окружнаго инженера горловскаго горнаго округа, съ 23 мая



1911 г., и коллежскій секретарь *Медовъковъ*—въ должности горнаго надсмотрщика на копи св. Андрея анонимнаго общества Государево-Байракскихъ копей, рудниковъ и заводовъ, съ 1 сентября 1911 г.

Зачисляются по главному горному управленію, на основаніи ст. 182 уст. горн., по прод. 1906 г., на одинъ годъ, безъ содержанія отъ горнаго вѣдомства, горные инженеры: коллежскій совѣтникъ *Дурневъ*—съ 1 іюня 1911 г., коллежскій ассесоръ *Рябухинъ*—съ 3 мая 1911 г., титулярные совѣтники: *Степикій*—съ 1 декабря 1908 г., *Постриганевъ* 2-й—съ 1 октября 1909 г.,—*Урбановичъ* 3-й—съ 1 іюня 1911 г., *Грасюфъ*—съ 12 августа 1911 г., и коллежскій секретарь *Черкасовъ* 2-й—съ 12 августа 1911 года.

Продолжается срокъ практическихъ занятій, съ содержаніемъ по чину, состоящему въ распоряженіи директора геологическаго комитета, горному инженеру, неутвержденному въ чинѣ *Абрамовичу*—съ 5 іюня по 5 декабря 1911 г.

Назначается содержаніе по чину коллежскаго секретаря прикомандированному къ горному департаменту, для практическихъ занятій, горному инженеру, неутвержденному въ чинѣ *Байкову*—съ 1 іюля 1911 г. по 1 января 1912 г.

Поручается горнымъ инженерамъ: члену горнаго совѣта, горнаго ученаго комитета, кустарнаго комитета и совѣта по горнопромышленнымъ дѣламъ, тайному совѣтнику *Лоранскому*—исполненіе обязанностей предсѣдательствующаго въ горномъ совѣтѣ и горномъ ученомъ комитетѣ, на время пребыванія послѣдняго въ отпуску; помощнику начальника юго-восточнаго горнаго управленія, дѣйствительному статскому совѣтнику *Лазареву*—исполненіе обязанностей начальника юго-восточнаго горнаго управленія, съ выдачею ему присвоеннаго послѣдней должности содержанія; помощнику начальника западнаго горнаго управленія, дѣйствительному статскому совѣтнику *Брылкину*—исполненіе обязанностей начальника западнаго горнаго управленія, на время пребыванія послѣдняго въ отпуску; старшему геологу геологическаго комитета, дѣйствительному статскому совѣтнику *Краснопольскому*—исполненіе обязанностей директора геологическаго комитета, на время пребыванія послѣдняго въ командировкѣ, въ Норвегін; окружному инженеру московскаго горнаго округа, статскому совѣтнику *Левицкому*—исполненіе обязанностей окружнаго инженера нижегородскаго горнаго округа, на время пребыванія послѣдняго въ отпуску; окружному инженеру бендинскаго горнаго округа, коллежскому совѣтнику *Тархову*—исполненіе обязанностей окружнаго инженера граничкаго горнаго округа, на время пребыванія послѣдняго въ отпуску; маркшейдеру западнаго горнаго управленія, коллежскому совѣтнику *Ясинскому*—исполненіе обязанностей окружнаго инженера сосновицкаго горнаго округа, на время пребыванія послѣдняго въ отпуску; старшему смотрителю бессарабскихъ и суходальницкаго соляныхъ промысловъ, коллежскому совѣтнику *Олтаржевскому*—исполненіе обязанностей окружнаго инженера юго-западнаго горнаго округа, на 10 дней; помощнику окружнаго инженера томскаго горнаго округа, коллежскому ассерору *Приходько*—исполненіе обязанностей окружнаго инженера степного сѣвернаго горнаго округа, впредь до прибытія назначеннаго на послѣднюю должность горнаго инженера *Тиме*; помощнику дѣлопроизводителя совѣта по горнопромышленнымъ дѣламъ коллежскому ассерору *Бутлерову*—исполненіе обязанностей дѣлопроизводителя горнаго ученаго комитета, на время пребыванія послѣдняго въ отпуску и, состоящему по главному горному управленію, съ прикомандированіемъ

къ горному департаменту, губернскому секретарю *Мышенкову*—исполненіе обязанностей столоначальника і стола технического отдѣленія горнаго департамента.

Командируются горные инженеры:

а) по дѣламъ службы и съ научною пѣлю: членъ горнаго ученаго комитета и инспекторъ по горной части, тайный совѣтникъ *Урбановичъ* въ южную Россію, для выясненія на мѣстѣ современнаго положенія вопросовъ, связанныхъ съ видами на возможность снабженія страны чугуномъ, отечественнаго происхожденія, на два мѣсяца; членъ горнаго ученаго комитета, дѣйствительный статскій совѣтникъ *Ячевскій*, для осмотра коллекціи новозеландскихъ и австралійскихъ горныхъ породъ, хранящихся въ музеяхъ Единбурга, на одинъ мѣсяць, и статскіе совѣтники: членъ горнаго ученаго комитета *Митинскій*—въ распоряженіе приамурскаго генералъ-губернатора, для участія въ составѣ амурской экспедиціи на три мѣсяца, окружный инженеръ миасскаго горнаго округа *Аныхтинъ*, въ С.-Петербургъ, для участія въ засѣданіяхъ совѣщанія по вопросу о золотомъ промыслѣ на земляхъ оренбургскаго казачьяго войска—на одинъ мѣсяць; членъ горнаго ученаго комитета, инспекторъ и экстраординарный профессоръ горнаго института Императрицы Екатерины II—*Бокій* и ординарные профессора екатеринославскаго высшаго горнаго училища *Тертишоревъ* и *Протоѡьяконовъ*—въ Донецкій каменноугольный бассейнъ, для систематическаго обслѣдованія рудниковъ, на три мѣсяца; геологъ геологическаго комитета, коллежскій совѣтникъ *Калицкій*, въ Галицію и Румынію, съ цѣлю ознакомленія съ характеромъ нефтяныхъ мѣсторожденій, на два мѣсяца; надворные совѣтники: исп. об. столоначальника горнаго департамента и штатный ассистентъ горнаго института Императрицы Екатерины II—*Шаниферъ*—въ гор. Туринъ, для участія въ трудахъ международнаго электротехническаго конгресса, на одинъ мѣсяць, и адъюнктъ горнаго института Императрицы Екатерины II *Чечотинъ*—въ Германію и Австрію, для изученія брикетированія, и штатный ассистентъ горнаго института Императрицы Екатерины II, неутвержденный въ чинѣ *Эрасси*—въ Семипалатинскую область, для производства изслѣдованій, на три мѣсяца.

б) для техническихъ занятій, безъ содержанія отъ горнаго вѣдомства: состоящіе по главному горному управленію: коллежскіе совѣтники: *Рязановъ*—въ распоряженіе правленія російскаго золотопромышленнаго общества, съ 1 іюня 1910 г.; *Кузнецовъ 3-й*—въ распоряженіе чермозскаго главнаго управленія имѣніями князя С. С. Абамелекъ-Лазарева, съ 5 іюля 1911 г., и *Де-Тилліе*—въ распоряженіе владѣльца антрацитовыхъ копей В. Ф. Чеча, съ 26 августа 1911 г.; надворные совѣтники: *Касьяновъ*—въ распоряженіе акціонернаго общества брянскаго рельсопрокатнаго, желѣзодѣлательнаго и механическаго завода, съ 21 сентября 1911 г., и *Аишевъ*—въ распоряженіе отдѣла земельныхъ улучшеній Главнаго Управленія Землеустройства и Земледѣлія, съ 23 сентября 1911 г.; коллежскіе ассесоры: *Рябухинъ*—въ распоряженіе главнаго начальника уральскихъ горныхъ заводовъ, съ 10 мая 1911 г., *Яковлевъ 2-й*—въ распоряженіе компаніи черногорскихъ каменноугольныхъ копей, съ 17 іюня 1911 г., *Зыиченко* и *Соколовъ 3-й*—въ распоряженіе совѣта съѣзда горнопромышленниковъ юга Россіи, съ 24 іюня 1911 г., *Клоповъ*—въ распоряженіе березовскаго золотопромышленнаго товарищества, съ 20 августа 1911 г., и *Лаврентьевъ*—въ распоряженіе брянскаго акціонернаго общества, съ 20 августа 1911 г.; титулярный совѣтникъ *Колачевскій*—



въ распоряженіе орской золотопромышленной компаніи, съ 25 августа 1911 г.; коллежскіе секретари: *Галингъ*—въ распоряженіе управленія по сооруженію желѣзныхъ дорогъ, съ 4 мая 1911 г., и *Щиловскій*—въ распоряженіе администраціи по дѣламъ акціонернаго общества либавскихъ желѣзодѣлательныхъ и сталелитейныхъ заводовъ, съ 11 іюля 1911 г. и неутвержденные въ чинѣ: *Дороговъ*—на омутнинскіе горные заводы наслѣдниковъ Н. П. Пастухова, съ 23 іюля 1911 г., и *Юферовъ*—въ распоряженіе уксунайскаго золотопромышленнаго товарищества, съ 5 августа 1911 г.

и в) состоящій по главному горному управленію коллежскій ассесоръ *Володковичъ*—въ распоряженіе директора кавказскихъ минеральныхъ водъ, для назначенія на должность младшаго горнаго инженера при управленіи названныхъ водъ съ 11 іюня 1911 г.

Увольняются горные инженеры:

а) отъ службы, согласно прошенію, состоящій по главному горному управленію, коллежскій совѣтникъ *Осецмскій*, съ мундиромъ, чинамъ горнаго вѣдомства присвоеннымъ, съ 30 іюня 1911 г., и смотритель баранчинскаго завода, коллежскій ассесоръ *Епифановъ*—съ 28 іюля 1911 г.; на основаніи ст. 182 уст. горн., по прод. 1906 г.: коллежскій ассесоръ *Мироновъ*—съ 1 апрѣля 1911 г., титулярные совѣтники: *Постриганевъ 2-й*—съ 1 октября 1910 года, и *Стецкій*—съ 1 декабря 1909 г., и неутвержденные въ чинѣ: *Рыбаковъ*—съ 20 января 1911 г., и *Ханженковъ*—съ 27 апрѣля 1911 г.

б) отъ должности, согласно прошенію: смотритель орудійныхъ и механическихъ фабрикъ и пробы орудій и снарядовъ пермскихъ пушечныхъ заводовъ, коллежскій ассесоръ *Рябухинъ*—съ 3 мая 1911 г., механикъ управленія камско-воткинскаго округа, титулярный совѣтникъ *Грасюфъ*, съ 12 августа 1912 г., смотритель воткинскаго завода, коллежскій секретарь *Черкасовъ 2-й*, съ 12 августа 1911 г.

в) въ отпускъ: тайные совѣтники: предсѣдательствующій въ горномъ совѣтѣ и горномъ ученomъ комитетѣ *Юсса*—на два мѣсяца, членъ горнаго ученаго комитета и инспекторъ по горной части *Урбановичъ*—на три недѣли, и начальникъ западнаго горнаго управленія *Дмитріевскій*—на одинъ мѣсяць; дѣйствительные статскіе совѣтники: членъ горнаго совѣта и горнаго ученаго комитета *Ивановъ*—на одинъ мѣсяць, начальникъ горнаго управленія южной Россіи *Сучковъ*—на одинъ мѣсяць, членъ горнаго ученаго комитета *Нестеровскій*—на два мѣсяца, помощникъ начальника кавказскаго горнаго управленія *Четеры*—на одинъ мѣсяць, управляющій уральской химической лабораторіей и золотосплавочной *Савинъ*—на два мѣсяца, и помощникъ начальника томскаго горнаго управленія *Макуровъ*—на одинъ мѣсяць, статскіе совѣтники: окружные инженеры: нижегородскаго горнаго округа *Чермакъ*—на одинъ мѣсяць, граничкаго горнаго округа *Москвинъ*—на одинъ мѣсяць, маріупольскаго горнаго округа *Жолковскій*—на двѣ недѣли, юго-западнаго горнаго округа *Гонсіоровскій*—на десять дней и южно-верхотурскаго *Кихлеръ*—на два мѣсяца, старшій маркшейдеръ уральскаго горнаго управленія *Миквицъ*—на двадцать восемь дней, контролеръ по учету нефти на казенныхъ земляхъ Апшеронскаго полуострова *Ланъ*—на одинъ мѣсяць, и состоящій по главному горному управленію *Эрдели*—на три мѣсяца; коллежскіе совѣтники: помощникъ окружнаго инженера степного южнаго горнаго округа *Власовъ*—на

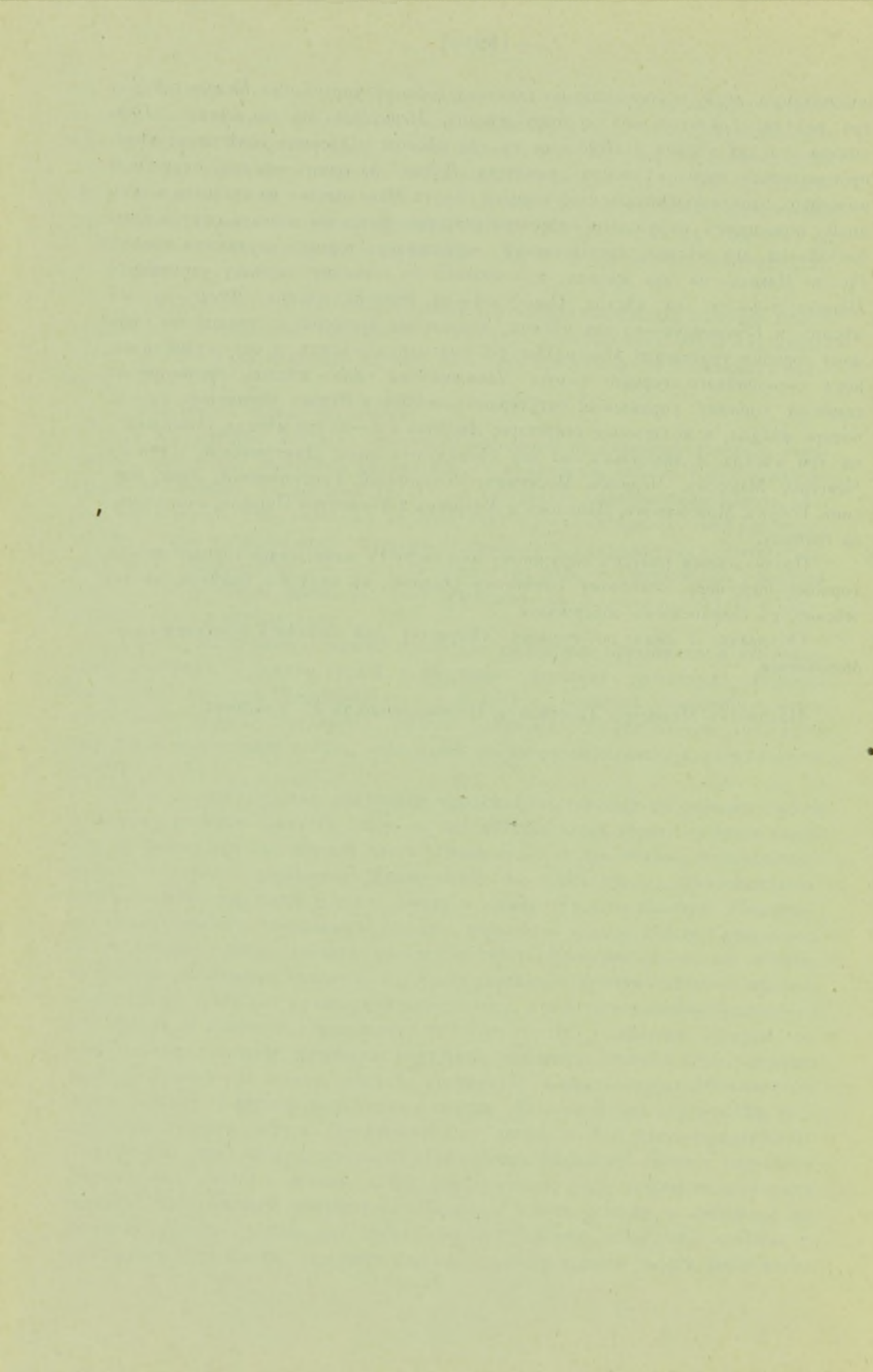
восемнадцать дней, и состоящіе по главному горному управленію: *Бѣловъ 1-й*—на три недѣли, *Горяиновъ*—на полтора мѣсяца, *Мещерскій*—на два мѣсяца, *Подшвецкій*—на два мѣсяца и *Цейдлеръ*—на три мѣсяца; надворные совѣтники: дѣлопроизводитель горнаго ученаго комитета *Робукъ*—на одинъ мѣсяць, окружный инженеръ западно-забайкальскаго горнаго округа *Мономаховъ*—на двадцать восемь дней, помощникъ окружнаго инженера екатеринославскаго горнаго округа *Глыбовскій*—на два мѣсяца, сверхштатный маркшейдеръ горнаго управленія южной Россіи *Ильинъ*—на два мѣсяца, и состоящіе по главному горному управленію: *Ивановъ 7-й*—на два мѣсяца, *Свидерскій*—на полтора мѣсяца, *Фрезе*—на два мѣсяца, и *Бенешевичъ*—на два мѣсяца; коллежскіе ассесоры: состоящій по главному горному управленію *Мономаховъ 3-й*—на одинъ мѣсяць, и окружный инженеръ сосновицкаго горнаго округа *Даниловъ*—на одинъ мѣсяць; состоящіе по главному горному управленію: титулярный совѣтникъ баронъ *Фитинюфъ 2й*—на четыре мѣсяца, и коллежскіе секретари: *Андреевъ 2-й*—на три мѣсяца, *Завадскій*—на три мѣсяца, и *Мариулиесъ*—на два мѣсяца, изъ нихъ: *Дмитріевскій*, *Сучковъ*, *Ченгеры*, *Маюровъ*, *Чермакъ*, *Москвинъ*, *Жолковскій*, *Гонсіоровскій*, *Ланъ*, *Власовъ*, *Робукъ*, *Мономаховъ*, *Даниловъ* и *Андреевъ 2-й*—внутри Имперіи, а остальные за границу.

Продолжается отпускъ окружному инженеру IV кавказскаго горнаго округа, горному инженеру, статскому совѣтнику *Омарову*, въ виду его болѣзни, на два мѣсяца, съ сохраненіемъ содержанія.

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

Подписалъ Министръ Торговли и Промышленности *С. Тимашевъ*.





# ГОРНОЕ И ЗАВОДСКОЕ ДѢЛО.

## ОСНОВАНІЯ ДЛЯ РАСЧЕТА БРЕМСБЕРГОВЪ.

Проф. Б. Бокія.

Бремсбергомъ называется такое устройство для механической откатки грузовъ, при которомъ движущей силой является свободный вѣсъ самого передвигаемаго груза.

При разработкѣ пластовыхъ мѣсторожденій, наклоннымъ выработкамъ, въ которыхъ устроены бремсберги, присваивается тоже, хотя и неправильно, названіе бремсберговъ, ибо бремсберги могутъ быть устроены и въ наклонныхъ квершлагахъ, и въ гезенкахъ и на поверхности.

Пусть изъ точки  $A$  вагончикъ съ грузомъ долженъ быть доставленъ въ точку  $O$  (фиг. 1). Если эти точки расположены на одномъ уровнѣ, то для доставки вагончика съ грузомъ изъ  $A$  въ  $O$ , къ нему должна быть приложена извнѣ нѣкоторая горизонтальная сила  $F$ . Если точка  $A$  расположена выше  $O$ , на примѣръ, въ  $A_1$ , такъ что линія  $A_1 O$  составляетъ нѣкоторый уголъ  $\alpha$  съ горизонтомъ, то силу тяжести  $G$  можно разложить на двѣ силы: одну, равную  $G \cos \alpha$ , перпендикулярную къ линіи  $A_1 O$ , прижимающую вагончикъ къ рельсамъ и производящую треніе, и другую  $F = G \sin \alpha$ , параллельную линіи  $A_1 O$  и стремящуюся двигать вагончикъ внизъ по наклонной плоскости.

Не трудно вычислить уголъ, при которомъ вагончикъ начинаетъ двигаться подъ вліяніемъ собственнаго вѣса. Дѣйствительно, сила, движущая вагонъ  $F = G \sin \alpha$ , должна быть не менѣ сопротивленія отъ тренія, т. е.

$$G \sin \alpha - G \cos \alpha \left( f_1 \frac{d}{D} + f \frac{1}{D} \right) \geq 0 \dots \dots (1),$$

гдѣ:

$f_1$  — коэффициентъ тренія 1-го рода въ осяхъ = 0,12.

$f$  — коэффициентъ тренія 2-го рода (катящагося) = 0,17.

$d$  — діаметръ оси вагона = 38 mm. <sup>1)</sup>.

$D$  — діаметръ колеса = 273 mm. <sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Цифры, чаще всего встрѣчающіяся въ Донецкомъ бассейнѣ, у вагончиковъ, вмѣстимостью 30 пуд., угля.



Подставляя вмѣсто буквъ ихъ значенія и вычисляя уголъ  $\alpha$ , найдемъ, что онъ будетъ  $= 59'$  или около  $1^\circ$ .

Такимъ образомъ, при углу паденія  $\alpha = 1^\circ$ , вагончикъ начинаетъ уже подъ вліяніемъ дѣйствія собственнаго вѣса скатываться внизъ. Чѣмъ больше будетъ уголъ  $\alpha$ , тѣмъ больше будетъ и наклонная слагающая силы тяжести и тѣмъ сильнѣе будетъ, такъ сказать, стремленіе вагончика скатываться внизъ.

Предположимъ, что мы имѣемъ два рельсовыхъ пути, уложенныхъ на наклонной плоскости (фиг. 2), два шкива, одинъ вверху  $a$ , другой внизу  $b$ , безконечный канатъ, перекинутый черезъ эти шкивы, и два вагончика, прикрѣпленные къ нему, одинъ груженный  $c$  вверху на одномъ пути, другой порожній  $d$ —на другомъ. Тогда, при нѣкоторомъ углу  $\alpha$ , сила  $F = G \sin \alpha$  будетъ настолько велика, что работой ея, при спускѣ груженаго вагона внизъ, порожній вагонъ, движущійся по другому пути, будетъ поднять на тотъ горизонтъ, откуда спустился груженный. Такое устройство и называется бремсбергомъ.

Разсмотримъ его дѣйствіе.

Означимъ черезъ:

$p$  — полезный вѣсъ груза въ вагончикѣ;

$G$  — мертвый грузъ съ каждой стороны, т. е. вѣсъ вагончика  $p$ , + вѣсъ каната  $p_1$ .

Тогда движущая сила на сторонѣ спускающагося вагончика съ грузомъ будетъ:

$$F_1 = (G + p) \sin \alpha - (G + p) \cos \alpha \left( f_1 \frac{d}{D} + f \frac{1}{D} \right) \dots \dots \dots (2),$$

а сила сопротивленія со стороны поднимающагося порожняго вагончика:

$$F_2 = G \sin \alpha + G \cos \alpha \left( f_1 \frac{d}{D} + f \frac{1}{D} \right) \dots \dots \dots (3).$$

Нетрудно вычислить тотъ уголъ, при которомъ бремсбергъ начинаетъ работать. Дѣйствительно, для дѣйствія бремсберга необходимо, чтобы движущая сила  $F_1$  была не меньше силы сопротивленія  $F_2$ , т. е.

$$(G + p) \sin \alpha - (G + p) \cos \alpha \left( f_1 \frac{d}{D} + f \frac{1}{D} \right) \geq G \sin \alpha + G \cos \alpha \left( f_1 \frac{d}{D} + f \frac{1}{D} \right),$$

откуда

$$t_g \alpha \geq \left( \frac{2G}{p} + 1 \right) \left( f_1 \frac{d}{D} + f \frac{1}{D} \right) \dots \dots \dots (4).$$

Принявши

$$G = 250 \text{ klg.}^1)$$

$$p = 500 \text{ „}$$

и подставляя вмѣсто буквъ ихъ значенія, получимъ, что уголъ

$$\alpha \cong 2^\circ.$$

Мы не приняли однако при этомъ во вниманіе сопротивленія воздуха при движеніи вагончиковъ, сопротивленія отъ жесткости каната и тренія въ шкивахъ. Эти вредныя сопротивленія нѣсколько повышаютъ предѣлъ для угла  $\alpha$ , при которомъ бремсбергъ начинаетъ дѣйствовать, а именно до  $2\frac{1}{2}^\circ$ . Но и этотъ уголъ еще слишкомъ малъ, и бремсбергъ долженъ быть идеально хорошъ, чтобы работать при такомъ углу. Случайныя причины, какъ загрязненіе пути, неровный стыкъ рельсъ и проч., увеличивая сопротивленія, будутъ обуславливать неправильное дѣйствіе бремсберга и вызывать постоянныя остановки. Только при углу  $\alpha = 4^\circ$  и болѣе дѣйствіе бремсберга можно считать вполне обезпеченнымъ. Чѣмъ больше этотъ уголъ, тѣмъ больше наклонная слагающая силы тяжести и тѣмъ интенсивнѣе, слѣдовательно, дѣйствіе бремсберга.

При  $\alpha = 30-35^\circ$  (фиг. 1,  $A_2$ ) начинается, во-первыхъ, высыпаніе угля изъ вагончиковъ, такъ что приходится прикрывать ихъ сверху крышками, а во-вторыхъ, вслѣдствіе того, что точка приложенія силы тяжести выходитъ за нижнюю точку опоры вагончика, этотъ послѣдній будетъ находиться въ условіи неустойчиваго равновѣсія, способствующаго сходу съ рельсъ и опрокидыванію вагоновъ. Чтобы избѣжать этихъ неудобствъ, вагоны не пускаютъ непосредственно по рельсамъ, а ставятъ на особыя движущіяся платформы (фиг. 1,  $A_3$ ).

При углу  $\alpha = 90^\circ$  вся сила тяжести дѣйствуетъ цѣликомъ въ пользу передвиженія грузовъ; сила тренія  $= 0$ , и для дѣйствія бремсберга движущіяся платформы должны быть замѣнены клѣтьями. Это будетъ случай такъ называемаго вертикальнаго бремсберга или баланса (фиг. 1,  $A_4$ ).

Разсмотримъ его дѣйствіе.

Пусть (фиг. 3)  $A$ —верхняя клѣть, въ которую поставленъ груженный вагончикъ,  $B$ —нижняя клѣть съ порожнимъ вагончикомъ,  $C$ —рабочій канатъ и  $D$ —хвостовой канатъ. Такимъ образомъ мертвый грузъ системы вполне уравновѣшенъ, и мы имѣемъ, какъ бы Атвудовъ приборъ въ большомъ масштабѣ.

Обозначимъ черезъ:

$p$  — вѣсъ полезнаго груза въ вагончикѣ (добавочный вѣсъ въ машинѣ Атвуда);

<sup>1)</sup> Согласно принятому раньше, возьмемъ и здѣсь цифры, наиболѣе употребительныя въ Донецкомъ бассейнѣ:  $G = p_1 + p_2 =$  вѣсу вагончика вмѣстимостью 30 пуд. (500 klg.) угля + вѣсъ каната;  $p_1 = 12,5$  пуд. = 200 klg., а  $p_2$ , при  $\frac{5}{8}$ '' проволоочномъ канатѣ и длинѣ бремсберга 25 метр., = 50 klg.; слѣдовательно  $G = 200 + 50 = 250$  klg.



$G = p_1 + p_2 + p_3$  — мертвый грузъ съ каждой стороны, гдѣ

$p_1$  — вѣсъ вагончика,

$p_2$  — вѣсъ каната,

$p_3$  — вѣсъ клѣти.

Тогда ускореніе, которое приобретаетъ при движеніи вся система отъ дѣйствія добавочнаго груза  $p$ , можно вычислить по формулѣ

$$\gamma = g \frac{m}{2M+m} = g \frac{p}{2G+p} \dots \dots \dots (5);$$

гдѣ  $g = 9,81$   $m$  — ускореніе отъ силы тяжести.

Если высота бремсберга  $= h$ , то время, необходимое для спуска клѣти, найдется по формулѣ:

$$t = \sqrt{\frac{2h}{\gamma}} \dots \dots \dots (6),$$

а скорость, которую приобрететъ система, когда клѣть  $A$  опустится до низу, будетъ:

$$v = \gamma t = \sqrt{2\gamma h} \dots \dots \dots (7).$$

Работа, которую произведетъ грузъ  $p$ , падая съ высоты  $h$  при описанныхъ условіяхъ, выраженная уравненіемъ живой силы, будетъ

$$T = \frac{mv^2}{2} = \frac{1}{2} \cdot \frac{p}{g} \cdot 2\gamma h = \frac{hp^2}{2G+p} \dots \dots \dots (8),$$

а величина работы въ лошадиныхъ силахъ въ 1''

$$N = \frac{T}{75 \cdot t} \dots \dots \dots (9).$$

Не вся работа будетъ израсходована на передвиженіе грузовъ: во-первыхъ, мы не принимали во вниманіе сопротивленія воздуха, затѣмъ часть работы пойдетъ на преодоленіе сопротивленія въ шкивахъ и жесткости каната, часть же, вначалѣ небольшая, а подъ конецъ движенія почти вся, будетъ поглощаться тормазомъ, составляющимъ необходимую принадлежность каждаго бремсберга. Дѣйствительно, если допустить, чтобы клѣть съ приобретенной скоростью  $v$  приходила на уровень откатки  $B$ , то въ очень скоромъ времени, отъ толчковъ и ударовъ все устройство пришло бы въ полную негодность. Поэтому съ нѣкотораго разстоянія приходится приводить въ дѣйствіе тормазъ, такъ, чтобы грузъ приходилъ внизъ съ очень небольшой скоростью. Тормазъ долженъ быть рассчитанъ, конечно, на максимальную работу, т. е. на  $N$  (9), такъ какъ долженъ быть въ состояніи остановить систему въ каждый данный моментъ. Само собой разумѣется, однако, что на практикѣ никогда не слѣдуетъ допускать

развитія скорости движенія клѣтъ до максимальной величины, ибо дѣйствіе тормазы при такихъ условіяхъ сопряжено съ извѣстными опасностями (поломки отъ экстренныхъ напряженій, возгораніе деревянныхъ колодокъ тормазы, подшипниковъ шкива и проч.). Обычно ходъ работы бремсберга бываетъ таковъ: когда верхняя клѣтъ нагружена вагончикомъ, тормазъ открывается и клѣтъ начинаетъ опускаться, подымая нижнюю клѣтъ съ порожнимъ вагономъ и постепенно развивая все большую и большую скорость. Когда эта послѣдняя достигнетъ извѣстнаго предѣла, пускаютъ въ ходъ тормазъ и помощью его держатъ скорость все время постоянной; когда груженная клѣтъ подходит къ нижней площадкѣ, нажимаютъ сильнѣе тормазъ, такъ чтобы при посадкѣ клѣты на нижній приѣмный полокъ не получалось сильнаго толчка.

Предѣльная скорость, съ которой производится спускъ клѣты, вообще говоря, не должна быть очень велика; она зависитъ въ каждомъ данномъ случаѣ отъ многихъ причинъ и можетъ быть принята, въ зависимости отъ длины бремсберга:

$$v_s = \frac{h}{10} - \frac{h}{50},$$

при чемъ первая цифра берется для малыхъ бремсберговъ, а вторая — для большихъ <sup>1)</sup>.

Задавшись скоростью спуска, нетрудно въ каждомъ данномъ случаѣ опредѣлить время или глубину, начиная съ которой необходимо пускать въ ходъ тормазъ.

Первое опредѣлится изъ формулы

$$t_s = \frac{v_s}{\gamma} \dots \dots \dots (10),$$

а вторая изъ формулы

$$h_s = \frac{v_s^2}{2\gamma} \dots \dots \dots (11).$$

Пропускная способность (производительность) бремсберга опредѣляется на основаніи слѣдующихъ разсужденій.

Полное время одного спуска клѣты:

$$t_0 = t_1 + t_2 \dots \dots \dots (12),$$

гдѣ

$$t_1 = \frac{h}{v_s} \text{ — время собственно спуска,}$$

<sup>1)</sup> Въ шахтѣ Treuil (S-té des mines de St-Etienne), напримѣръ, закладка спускается въ рудникъ по вертикальному бремсбергу, устроенному въ вентиляціонной шахтѣ, глубиной 615 mt.; скорость движенія клѣтъ держится = 12 mt. въ 1''.



а

$t_2$  — время маневровъ, т. е. время, необходимое для того, чтобы вытащить изъ клѣти порожній вагончикъ и поставить въ нее груженный, принимая во вниманіе и замедленіе скорости клѣти въ началѣ и концѣ спуска.

Число возможныхъ спусковъ въ 1 часъ

$$n_1 = \frac{60 \cdot 60}{t_0} = \frac{3600}{t_0} \dots \dots \dots (13),$$

въ сутки, считая 20 рабочихъ часовъ,

$$n_2 = \frac{20 \cdot 60 \cdot 60}{t_0} = \frac{72000}{t_0} \dots \dots \dots (14),$$

а въ годъ, при 265 рабочихъ дняхъ

$$n_3 = \frac{265 \cdot 20 \cdot 60 \cdot 60}{t_0} = \frac{19080000}{t_0} \dots \dots \dots (15).$$

Возьмемъ для примѣра слѣдующія данныя:

$$h = 30 \text{ mt.}$$

$$p = 30 \text{ пуд.} = 500 \text{ klg.}$$

$$p_1 = 12,5 \text{ пуд.} = 200 \text{ klg.}$$

$$p_2 = 30 \text{ mt.} \times 2 = 60 \text{ „}$$

$$p_3 = 30 \text{ пуд.} = 500 \text{ „}$$

$$\left. \begin{array}{l} p_1 = 12,5 \text{ пуд.} = 200 \text{ klg.} \\ p_2 = 30 \text{ mt.} \times 2 = 60 \text{ „} \\ p_3 = 30 \text{ пуд.} = 500 \text{ „} \end{array} \right\} G = p_1 + p_2 + p_3 = 760 \text{ klg.}$$

Тогда

$$\gamma = g \frac{p}{2G + p} = 9,81 \frac{500}{2 \cdot 760 + 500} \approx 2,5 \text{ mt.},$$

$$t = \sqrt{\frac{2h}{\gamma}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 30}{2,5}} \approx 5'',$$

$$\eta = \gamma t = 2,5 \cdot 5 = 12,5 \text{ mt.},$$

$$T = \frac{mv^2}{2} = \frac{500 \cdot (12,5)^2}{2 \cdot 9,81} = 4.280 \text{ mt. klg.},$$

$$N = \frac{T}{75 \text{ t}} = \frac{4280}{75 \cdot 5} \approx 12 \text{ HP.}$$

Примемъ

$$v_s = \frac{h}{10} = \frac{30}{10} = 3 \text{ mt.}$$

Тогда

$$t_1 = \frac{h}{v_s} = \frac{30}{3} = 10''$$

Если

$$t_2 = 50'',$$

то

$$t_0 = t_1 + t_2 = 10 + 50 = 60'' = 1'.$$

Время, съ котораго нужно пускать въ ходъ тормазъ,

$$t_s = \frac{v_s}{\gamma} = \frac{3}{2,5} = 1,2 \text{ секунды}$$

и глубина

$$h_s = \frac{v_s^2}{2\gamma} = \frac{9}{2 \cdot 2,5} \approx 2 \text{ mt.}$$

Пропускная способность бремсберга:

$$n_1 = \frac{3600}{t_1} = \frac{3600}{60} = 60 \text{ клѣтей,}$$

$$n_2 = 60 \cdot 20 = 1200 \text{ клѣтей,}$$

$$n_3 = 265 \cdot 1200 = 318000 \text{ клѣтей,}$$

если въ клѣти спускается одинъ вагончикъ въ 30 пуд., то

$$n_3 = 318.000 \times 30 \approx 9.500.000 \text{ пуд.}$$

Для дѣйствія бремсберга будетъ затрачиваться работа

$$N = \frac{mv_s^2}{2 \cdot 75 \cdot t_1} = \frac{500 \cdot 9}{2 \cdot 9,81 \cdot 75 \cdot 10} \approx 0,3 \text{ HP.},$$

остальная работа будетъ поглощаться тормазомъ.

Переходимъ теперь къ наклоннымъ бремсбергамъ. Возьмемъ общій случай, когда вагоны ставятся на платформы, и примемъ тѣ же обозначенія.

Черезъ  $h$  обозначимъ вертикальную высоту бремсберга; тогда наклонная его высота или длина бремсберга (фиг. 4)

$$L = h / \sin \alpha \dots \dots \dots (16).$$

Намъ извѣстно, что ускоренія тѣлъ, движущихся по наклонной плоскости, пропорціональны  $\sin$ . угла. Такимъ образомъ ускореніе, найденное для вертикальнаго бремсберга, для того, чтобы найти ускореніе на наклонномъ, нужно умножить на  $\sin \alpha$ , т. е.

$$\omega = \gamma \sin \alpha = g \frac{p}{2G + p} \sin \alpha \dots \dots \dots (17).$$

Время спуска

$$\begin{aligned} t' &= \sqrt{\frac{2L}{\omega}} = \sqrt{\frac{2 \cdot h / \sin \alpha}{g \frac{p}{2G + p} \sin \alpha}} = \sqrt{\frac{2h}{\gamma \sin^2 \alpha}} = \\ &= \sqrt{\frac{2h}{\gamma}} \cdot \frac{1}{\sin \alpha} = \frac{t}{\sin \alpha} \dots \dots (18). \end{aligned}$$



и скорость въ нижней точкѣ

$$v' = \omega t' = \gamma \sin \alpha \cdot \frac{\sqrt{\frac{2h}{\gamma}}}{\sin \alpha} = \sqrt{2\gamma h} = v \dots (19).$$

Работа силы тяжести, какъ извѣстно, въ этомъ случаѣ будетъ такая же, какъ и въ предыдущемъ, а величина работы въ лошадиныхъ силахъ въ 1''

$$N' = \frac{T}{75 \cdot t'} = \frac{T}{75 t} \sin \alpha = N \sin \alpha \dots (20).$$

На эту работу долженъ быть рассчитанъ бремсберговый тормазъ.

При наклонныхъ бремсбергахъ, также какъ и при вертикальныхъ, никогда не допускаютъ скорости развиваться до возможныхъ предѣловъ, но всегда стараются сдѣлать ее меньше, поглощая излишекъ развивающейся энергіи тормазомъ. Во избѣжаніе схода съ рельсъ скорость движенія здѣсь дѣлается даже меньше, чѣмъ при вертикальныхъ бремсбергахъ; рѣдко скорость движенія превосходитъ 5 метровъ, чаще всего для этой послѣдней здѣсь берутъ

$$v'_s = 1 - 3 \text{ mt.},$$

причемъ иногда (см. ниже) эта цифра опускается до 0,5—0,25 mt. и даже меньше.

Разъ выбрана скорость, время собственно спуска

$$t_1^1 = \frac{L}{v_s^1},$$

а полное время спуска

$$t_0^1 = t_1^1 + t_2^1,$$

гдѣ  $t_2^1$ —время маневровъ.

Пропускная способность бремсберга опредѣлится по тѣмъ же формуламъ (13), (14), (15), которыя были приведены выше.

Для примѣра возьмемъ тѣ же данныя, что и въ предыдущемъ случаѣ.

Если  $\alpha = 30^\circ$ , то

$$L = h/\sin \alpha = 36/\sin 30^\circ = 60 \text{ m.}$$

$$\omega = \gamma \sin \alpha = 2,5 \sin 30^\circ = 1,25 \text{ m.}$$

$$t' = t/\sin \alpha = 5/\sin 30^\circ = 10''$$

$$v' = v = 12,5 \text{ m.}$$

$$N' = N \sin \alpha = 12 \sin 30^\circ = 6 \text{ HP.}$$

Если примемъ  $v_s^1 = 2$  м., то

$$\begin{aligned} t_1' &= \frac{L}{v_s^1} = \frac{60}{2} = 30'' \\ t_0' &= t_1' + t_2' = 30 + 50 = 80'' \\ n' &= \frac{3600}{t_0'} = \frac{3600}{80} = 45 \text{ в.г.} \\ n_2 &= 45.20 = 900 \text{ в.г.} \\ n_3 &= 900.265 = 238500 \text{ в.г.} = 7.155.000 \text{ пуд.} \end{aligned}$$

При дѣйствіи наклонныхъ бремсберговъ, какъ объ этомъ было упомянуто уже выше, къ сопротивленію воздуха, сопротивленію отъ жесткости каната и сопротивленію отъ тренія въ направляющихъ шкивахъ присоединяется еще сопротивленіе отъ тренія въ осяхъ платформъ и колесъ о рельсы.

Движущая сила на сторонѣ груженаго вагона будетъ, какъ мы видѣли уже выше,

$$F_1 = (p + G) \sin \alpha - (p + G) \cos \alpha \left( f_1 \frac{d}{D} + f \frac{1}{D} \right),$$

а сила сопротивленія на сторонѣ порожняго

$$F_2 = G \sin \alpha + G \cos \alpha \left( f_1 \frac{d}{D} + f \frac{1}{D} \right),$$

гдѣ

$$g = p_1 + p_2 + p_3 = \text{вѣсъ вагона} + \text{вѣсъ каната} + \text{вѣсъ платформы.}$$

При пологомъ паденіи, когда вагоны непосредственно движутся по рельсамъ, выраженія для силы движущей и сопротивленія останутся тѣ же, только, конечно,  $G$  будетъ  $= p_1 + p_2$ , такъ какъ  $p_3$  тогда отпадаетъ.

Разсмотримъ дѣйствіе такихъ бремсберговъ болѣе подробно.

Не учитывая всѣхъ перечисленныхъ сопротивленій, на основаніи чисто практическихъ данныхъ, принято считать, что для обезпеченія дѣйствія бремсберга необходимо, чтобы

$$F_1 \cong 1,25 F_2,$$

т. е.

$$(p + G) \sin \alpha - (p + G \cos \alpha \cdot \varphi = 1,25 [G \sin \alpha + G \cos \alpha \cdot \varphi] \dots (21),$$

гдѣ

$$\varphi = f_1 \frac{d}{D} + f \frac{1}{D}.$$

Въ этомъ выраженіи, если изобразить его такъ:

$$(p + p_1 + p_2) [\sin \alpha - \varphi \cos \alpha] = 1,25 (p_1 + p_2) [\sin \alpha + \varphi \cos \alpha],$$



всѣ значенія, кромѣ  $p_2$ , не зависятъ отъ длины бремсберга и для каждого даннаго участка рудника являются величинами постоянными. Чѣмъ длиннѣе бремсбергъ, тѣмъ больше вѣсъ каната  $p_2$ , а потому тѣмъ значительнѣе его вліяніе на движеніе всей системы. Наконецъ, при извѣстной длинѣ бремсберга, вѣса одного вагончика съ грузомъ можетъ оказаться недостаточно и для его дѣйствія придется на канатъ ставить два и болѣе вагончика съ грузомъ и столько же порожнихъ.

Эту длину можно найти изъ только что приведеннаго уравненія.

Дѣйствительно:

$$p_2 (\sin \alpha - \varphi \cos \alpha) + (p + p_1) (\sin \alpha - \varphi \cos \alpha) = 1,25 p_1 (\sin \alpha + \varphi \cos \alpha) + 1,25 p_2 (\sin \alpha + \varphi \cos \alpha),$$

$$p_2 [1,25 (\sin \alpha + \varphi \cos \alpha) - (\sin \alpha - \varphi \cos \alpha)] = (p + p_1) (\sin \alpha - \varphi \cos \alpha) - 1,25 p_1 (\sin \alpha + \varphi \cos \alpha),$$

$$p_2 (0,25 \sin \alpha + 2,25 \varphi \cos \alpha) = p (\sin \alpha - \varphi \cos \alpha) - p_1 (0,25 \sin \alpha + 2,25 \varphi \cos \alpha),$$

$$p_2 = p \frac{\sin \alpha - \varphi \cos \alpha}{0,25 \sin \alpha + 2,25 \varphi \cos \alpha} - p_1 = p \frac{tg \alpha - \varphi}{0,25 tg \alpha + 2,25 \varphi} - p_1 \dots (22).$$

Очевидно, длина бремсберга (равная длинѣ каната) <sup>1)</sup>

$$l_1 = \frac{p_2}{\delta}, \dots \dots \dots (23).$$

гдѣ  $\delta$ —вѣсъ 1 пог. метра каната или цѣпи.

Подставляя въ эту формулу данныя, принятые выше, получимъ (см. таблицу № 1) для различныхъ угловъ предѣльную длину бремсберга съ уравновѣшеннымъ (бесконечнымъ) канатомъ или цѣпью, при которой одного груженаго вагончика будетъ достаточно для приведенія бремсберга въ дѣйствіе.

ТАБЛИЦА № 1.

Диаметръ каната.	Вѣсъ 1 пог. метра.	Предѣльная длина бремсберга при углѣ паденія =													
		$\alpha^0$	$2\frac{1}{2}^0$	$3^0$	$4^0$	$5^0$	$6^0$	$7^0$	$8^0$	$9^0$	$10^0$	$15^0$	$20^0$	$45^0$	$90^0$
$\frac{5}{8}''$	2 kl.	{ метр.	32	69	132	189	237	278	315	350	380	492	565	750	900
		{ саж.	15	33	60	89	111	130	150	165	178	231	268	352	422
1"	5,4 kl.	{ метр.	12	25	49	70	88	102	117	130	140	182	210	278	333
		{ саж.	6	12	23	33	41	48	55	61	65	85	98	130	156
цѣпь $\frac{3}{4}''$	8,5 kl.	{ метр.	8	16	31	44	56	65	74	82	89	116	133	176	212
		{ саж.	4	8	15	21	26	30	35	39	41	54	62	82	100

<sup>1)</sup> Частями каната, идущими отъ верхней и нижней площадокъ въ объѣмъ шкивовъ, можно пренебречь, вслѣдствіе ихъ незначительности по сравненію со всей длиной каната.

Конечно, эта таблица имѣетъ больше теоретическій, чѣмъ практическій интересъ, такъ какъ при длинныхъ бремсбергахъ никто не станетъ спускать по нимъ грузъ по одному вагончику, ибо производительность такого бремсберга была бы ничтожна, однако изъ нея видно, на примѣръ, что при паденіи въ  $2^0$  бремсбергъ дѣйствовать не будетъ, при  $2\frac{1}{2}^0$  одинъ вагончикъ въ состояніи привести бремсбергъ въ дѣйствіе, при длинѣ послѣдняго не болѣе 15 саж.; что при паденіи  $\alpha = 5^0$  и дюймовомъ канатѣ, бремсбергъ, длиною 50 саж., уже требуетъ 2 вагончиковъ для приведенія его въ дѣйствіе и т. д.

Кромѣ того, здѣсь не учтено отдѣльно сопротивленіе отъ тренія каната о почву бремсберга (см. стр. 99).

Если въ примѣрѣ, приведенномъ на стр. 104, положимъ  $\alpha = 5^0$ , при всѣхъ остальныхъ прежнихъ данныхъ, то увидимъ, что производительность бремсберга вмѣсто 7.000.000 пуд. упадетъ до 2.500.000 пуд. Очевидно, чтобы довести его производительность до прежней нормы, придется спустить въ промежутокъ времени  $t'_0$  не одинъ, а три вагончика.

Спускъ по бремсбергу сразу нѣсколькихъ вагончиковъ можетъ производиться двояко: вагончики спускаются или поѣздами (партіями) или послѣдовательно по одному, черезъ нѣкоторые промежутки времени одинъ за другимъ. При уравновѣшенномъ (безконечномъ) канатѣ всѣ преимущества имѣются именно за вторымъ способомъ, какъ не требующимъ устройства длинныхъ бремсберговыхъ площадокъ, облегчающимъ обслуживаніе бремсберга и дающимъ непрерывную и равномерную добычу.

Пропускная способность такихъ бремсберговъ можетъ быть доведена до колоссальныхъ размѣровъ, стоитъ только уменьшить разстояніе между вагончиками, или увеличить скорость ихъ движенія.

Въ зависимости отъ того, обслуживаетъ ли бремсбергъ одинъ горизонтъ, или нѣсколько, работа на немъ организуется различно и распредѣленіе дѣйствующихъ силъ будетъ неодинаково.

Когда бремсбергъ обслуживаетъ только одинъ горизонтъ (на примѣръ, капитальный бремсбергъ, по которому вся добыча верхняго этажа спускается къ подъемной шахтѣ), работа организуется слѣдующимъ образомъ (фиг. 5): груженные вагончики на верхней бремсберговой площадкѣ ставятся на одинъ путь подъ канатъ и пускаются другъ за другомъ внизъ на извѣстномъ разстояніи; въ то же время порожніе вагончики на нижней бремсберговой площадкѣ ставятся подъ канатъ на другой путь и пускаются вверхъ также на извѣстномъ разстояніи другъ за другомъ. Какъ только поставленный на верхней площадкѣ вагончикъ  $a$  опустится по бремсбергу и займетъ положеніе  $b$ , подъ канатъ въ точкѣ  $a$  ставятъ новый груженный вагончикъ и т. д., каждый же пришедшій на нижнюю площадку бремсберга вагончикъ  $c$  отцѣпляется отъ каната и откатывается въ штрекъ. То же самое происходитъ и съ порожними вагончиками, только въ обратномъ порядкѣ. При такомъ положеніи вещей, на одномъ



бремсберговомъ пути будутъ находиться всегда *только* груженные вагоны, на другомъ — *только* порожніе.

Разстояніе, на которомъ помѣщаются другъ отъ друга вагончики на бремсбергѣ, для правильности дѣйствія этого послѣдняго и для равномерности подачи, должно быть вполнѣ опредѣленнымъ. Опредѣлить это разстояніе очень легко.

Если годовая производительность бремсберга должна быть  $T$  пуд. или  $\frac{T}{p}$  вагончиковъ, то промежутокъ времени, черезъ который долженъ приниматься на нижней площадкѣ бремсберга каждый вагончикъ,

$$t_1 = \frac{3600 \cdot 20 \cdot 265 \cdot p}{T} \text{ секундъ} \dots \dots \dots (24).$$

Если скорость движенія вагончиковъ по бремсбергу  $= v'_s$ , то очевидно разстояніе между вагончиками

$$l = t_1 v'_s \dots \dots \dots (25),$$

а число одновременно находящихся на бремсбергѣ груженныхъ вагончиковъ

$$n = \frac{L}{l} \dots \dots \dots (26).$$

Столько же, очевидно, и порожнихъ вагончиковъ будетъ находиться на другомъ пути.

Во избѣжаніе возможныхъ нарушеній правильнаго движенія вагончиковъ по бремсбергу (напримѣръ, схода съ рельсъ), а также для того, чтобы можно было прицѣпку и отцѣлку вагончиковъ производить на ходу бремсберга, не останавливая его, т. е. другими словами, для того, чтобы сдѣлать дѣйствіе бремсберга *непрерывнымъ*, величину скорости  $v'_s$  придаютъ по возможности меньшую: 1 м.—0,5 м.—0,25 м. и даже меньше.

Такъ какъ груженные вагончики будутъ расположены равномерно по всей длинѣ бремсберга, то очевидно центръ тяжести ихъ будетъ лежать *на срединѣ длины бремсберга* (съ извѣстнымъ приближеніемъ, такъ какъ предѣлы перемѣщенія его  $= \pm l$ ).

Извѣстно, что при движеніи системы точекъ, центръ тяжести ея будетъ перемѣщаться такъ, какъ бы въ немъ была сосредоточена вся масса системы. Это обстоятельство позволяетъ намъ и въ данномъ случаѣ разсматривать движеніе системы, какъ движеніе ея центра тяжести.

Такъ какъ на бремсбергѣ находятся одновременно  $n$  вагончиковъ, то вѣсъ движущаго систему груза  $= np$ , а масса

$$m = \frac{np}{g}.$$

Если бы тормазъ испортился, то центръ тяжести системы упалъ бы съ высоты  $\frac{h}{2}$ . Ускореніе, которое получила бы система при паденіи съ высоты  $\frac{h}{2}$ , нашлось бы изъ формулы (17), если въ нее вставить вмѣсто  $p$  и  $G$  соотвѣтствующія величины, т. е.

$$\omega' = g \frac{np \sin \alpha}{2n(p_1 + p_2) + np} = g \frac{p \sin \alpha}{2(p_1 + p_2) + p} \dots (27),$$

гдѣ  $p_2$ —вѣсъ части каната, приходящейся на долю одного вагончика, т. е. длиною  $l$ .

Окончательная скорость, которую приобрѣла бы система, при достиженіи подножія бремсберга

$$v'' = \sqrt{2\gamma \frac{h}{2}} = \sqrt{h\gamma} \dots \dots \dots (28).$$

Время спуска  $t''$  равнялось бы

$$t'' = \frac{\sqrt{\frac{2 \frac{h}{2}}{\gamma}}}{\sin \alpha} = \frac{\sqrt{\frac{2h}{\gamma}} \cdot \sqrt{\frac{1}{2}}}{\sin \alpha} \dots \dots \dots (29),$$

работа силы тяжести

$$T'' = \frac{mv^2}{2} = \frac{1}{2} \frac{np}{g} \cdot h\gamma,$$

а величина ея въ  $1''$

$$\begin{aligned} N'' &= \frac{T}{\gamma \cdot t''} = \frac{h}{2} \cdot \frac{ph\gamma}{g} \cdot \frac{1}{\gamma \cdot \frac{\sqrt{\frac{2h}{\gamma}} \cdot \sqrt{\frac{1}{2}}}{\sin \alpha}} = \\ &= \frac{n}{\sqrt{2}} N' = \frac{n}{\sqrt{2}} N \sin \alpha \dots \dots (30). \end{aligned}$$

На эту работу долженъ быть разсчитанъ бремсберговый тормазъ.

Предположимъ, для примѣра, что бремсбергъ съ угломъ паденія  $\alpha = 5^\circ$  и высотой  $h = 30$  м. долженъ пропустить въ годъ  $T = 12.000.000$  п. въ вагончикахъ, вмѣщающихъ  $p = 30$  пуд.

Время спуска одного вагончика

$$t_1 = \frac{3600 \cdot 20 \cdot 265 \cdot 30}{12.000.000} = 47,7 \text{ сек.}$$



Если скорость движенія вагончиковъ по бремсбергу  $v'_s = 0,5$  м., то разстояніе между вагончиками

$$l = t_1 v'_s = 47,7 \cdot 0,5 \cong 23,8 \text{ м.},$$

а число вагончиковъ на бремсбергѣ:

$$n = \frac{L}{l} = \frac{h/\sin \alpha}{l} = \frac{345}{23,8} \cong 14.$$

Исправляя сообразно полученному  $n$  предыдущія величины, будемъ имѣть

$$l = \frac{345}{14} = 24,64 \text{ м.}$$

и

$$v'_s \cong 0,516 \text{ м.}$$

Тормазъ долженъ быть рассчитанъ на работу:

$$N'' = \frac{n}{\sqrt{2}} N \sin \alpha = \frac{14}{\sqrt{2}} \cdot 12 \cdot \sin 5^\circ \cong 10 \text{ HP.}$$

Если бремсбергъ обслуживаетъ нѣсколько горизонтовъ (напримѣръ, бремсбергъ, обслуживающій выемочное поле, раздѣленное на нѣсколько подъэтажей), то спускъ вагончиковъ съ cadaго изъ этихъ горизонтовъ можетъ производиться независимо отъ другихъ; тогда бремсбергъ дѣйствуетъ съ остановками и подача вагончиковъ можетъ быть съ двухъ сторонъ. При подачѣ груженныхъ вагончиковъ только съ одной стороны бремсберга, можно достигнуть непрерывнаго его дѣйствія со всѣми его преимуществами, о которыхъ было упомянуто уже выше. Работа на бремсбергѣ въ этомъ послѣднемъ случаѣ организуется слѣдующимъ образомъ (фиг. 6). На рельсовый путь, удаленный отъ забоевъ, ставятся порожніе вагончики, которые и поднимаются бремсбергомъ до верхней площадки его. Здѣсь берется одинъ вагончикъ въ штрекъ № 1, на бремсберговый путь, ближайшій къ штрекамъ, ставится груженный вагончикъ, а затѣмъ на этотъ же путь ставятся и опускаются по бремсбергу столько порожнихъ вагончиковъ, сколько имѣется ниже промежуточныхъ штрековъ. По мѣрѣ того, какъ порожніе вагончики подходятъ къ этимъ послѣднимъ, они берутся для нагрузки въ штреки, а на ихъ мѣсто подъ канатъ ставятся нагруженные вагончики.

Когда груженные вагончики опускаются до основного штрека (00—на фиг. 6), они отцѣпляются отъ каната и откатываются къ шахтѣ.

Такимъ образомъ, въ этомъ случаѣ, въ противоположность описанному выше, на одномъ бремсберговомъ пути будутъ *только* порожніе вагончики, а на другомъ—и порожніе и груженные.

Въ самомъ общемъ случаѣ (фиг. 7) бремсбергъ обслуживаетъ штреки, находящіеся на разстояніи  $b_1, b_2, b_3 \dots$  другъ отъ друга и дающіе каждый  $a_1, a_2 \dots$  вагончиковъ. Однако, такое устройство бремсберговъ если и встрѣчается на практикѣ, то какъ исключеніе, такъ какъ организація правильной работы на такихъ бремсбергахъ сильно затрудняется.

Обыкновенно, при устройствѣ безконечныхъ бремсберговъ, разстояніе между штреками дѣлають одинаковымъ, т. е.  $b_1 = b_2 = b_3 = \dots$ , также какъ и подачу груза съ cadaго штрека, т. е.  $a_1 = a_2 = a_3 = \dots$  (фиг. 6).

Расчетъ бремсберговъ въ послѣднемъ случаѣ сильно упрощается, а потому мы и начнемъ изученіе безконечныхъ бремсберговъ именно съ этого послѣдняго частнаго случая.

Если число вагончиковъ, находящихся на грузовомъ пути, обозначимъ черезъ  $n$ , то на основаніи вышеизложеннаго, не всѣ эти  $n$  вагончиковъ будутъ нагружены, а потому двигательной силой, долженствующей приводить въ движеніе бремсбергъ, является вѣсъ груза не въ  $n$  вагончикахъ, какъ въ предыдущемъ случаѣ, а лишь въ  $x$  вагончикахъ.

Число могущихъ находиться на бремсбергѣ груженыхъ вагончиковъ можетъ быть вычислено слѣдующимъ образомъ.

Обозначимъ черезъ

$L$  — длину бремсберга,

$l$  — разстояніе между вагончиками,

$b$  — разстояніе между штреками,

$n$  — число вагончиковъ на одномъ изъ бремсберговыхъ путей,

$n_1$  — число обслуживаемыхъ бремсбергомъ штрековъ.

Тогда (фиг. 8):

$$L = nl = n_1 b \dots \dots \dots (31).$$

Какъ сказано было выше, работа на бремсбергѣ организуется слѣдующимъ образомъ: выпедшій на верхній штрекъ по порожняковому пути бремсберга вагончикъ снимается съ каната, а вмѣсто него на грузовой путь ставится груженный вагончикъ, затѣмъ на тотъ же грузовой путь ставится послѣдовательно столько порожнихъ вагоновъ, сколько ниже имѣется штрековъ, обслуживаемыхъ бремсбергомъ. Эти вагончики берутся на соотвѣтствующихъ штрекахъ и замѣняются груженными. Если, какъ мы приняли, у насъ всѣхъ штрековъ, обслуживаемыхъ бремсбергомъ, будетъ  $n_1$ , то, поставивши на верхнемъ штрекѣ груженный вагончикъ, нужно будетъ пропустить внизъ  $n_1 - 1$  вагончикъ, затѣмъ снова поставить груженный вагончикъ на верхнемъ штрекѣ, снова пропустить  $n_1 - 1$  порожнихъ вагончиковъ и т. д.

Будемъ называть каждую такую группу изъ  $n_1$  вагончиковъ „партіей“.

Очевидно, что по длинѣ бремсберга партія займетъ разстояніе  $n_1 l$ , причемъ въ каждой партіи, прошедшей черезъ верхній штрекъ, будетъ 1 вагончикъ груженный и  $n_1 - 1$  порожнихъ; въ каждой партіи, про-





практически подвержено колебаніямъ въ ту и другую сторону, при чемъ крайними предѣлами этихъ колебаній будутъ

$$\frac{n}{2} \cdot \frac{n_1 + 1 \pm 1}{n_1} = \frac{n}{2} - \frac{n}{2} \cdot \frac{n_1 + 2}{n_1} = \frac{n}{2} - \frac{n}{2} + \frac{n}{n_1} \dots \dots \dots (33).$$

Дѣйствительно, возьмемъ положеніе, изображенное на фиг. 9.

Возьмемъ первую партію, длиной  $n_1 l$ , и посмотримъ, какіе вагончики въ ней могутъ быть нагруженными, и какіе—порожними. Для ясности, возлѣ изображенія каждаго вагончика поставлена цифра, обозначающая № штрека, на которомъ данный вагончикъ долженъ быть нагруженъ. Изъ чертежа мы видимъ, что вагончикъ (1), находящійся на разстояніи  $n_1 l$  отъ верхняго штрека № 1, будетъ нагруженъ <sup>1)</sup>; вагончикъ (2), находящійся на разстояніи  $(n_1 - 1) l$  отъ верхняго штрека, также будетъ нагруженъ, такъ какъ находится уже ниже штрека № 2, для котораго онъ предназначался; вагончикъ (3), находящійся на разстояніи  $(n_1 - 2) l$  отъ верхняго штрека, будетъ въ такомъ же положеніи; вагончикъ (4), находящійся на разстояніи  $(n_1 - 3) l$  отъ верхняго штрека и какъ разъ подошедшій къ штреку № 4, будетъ нагруженъ на этомъ послѣднемъ; вагончикъ (5) еще недошедшій до штрека № 5, для котораго онъ предназначается, будетъ порожнимъ; также порожними будутъ вагончики (6), (7), (8) и (9); вообще можно сказать, что въ 1-ой партіи будетъ.

2 грузеныхъ вагончика, если  $(n_1 - 1) l > b$ , или  $(n_1 - 1) l - b \geq 0$

3 " " "  $(n_1 - 2) l > 2 b$ , или  $(n_1 - 2) l - 2 b \geq 0$

4 " " "  $(n_1 - 3) l > 3 b$ , или  $(n_1 - 3) l - 3 b \geq 0$

.....

вообще

$x_1$  грузеныхъ вагончика, если  $[n_1 - (x_1 - 1)] l > (x_1 - 1) b$ , или  
 $[n_1 - (x_1 - 1)] l - (x_1 - 1) b \geq 0.$

Отсюда находимъ, что

$$(x_1 - 1) (l + b) \leq n_1 l$$

или

$$x_1 - 1 \leq \frac{n_1 l}{l + b} = \frac{n_1}{1 + \frac{b}{l}} = \frac{n_1}{1 + \frac{n}{n_1}} = \frac{n_1^2}{n_1 + n}$$

и

$$x_1 \leq \frac{n_1^2}{n_1 + n} + 1.$$

<sup>1)</sup> На чертежѣ сплошными черными кружками обозначены нагруженные вагончики, а свѣтлыми—порожніе.





Наибольшее число груженныхъ вагончиковъ на всемъ бремсбергѣ

$$\begin{aligned}
 X_{\max} &= \sum x = \frac{n_1^2}{n + n_1} + 1 + 2 \frac{n_1^2}{n + n_1} + 1 + 3 \frac{n_1^2}{n + n_1} + 1 + \dots + \\
 &+ \frac{n}{n_1} \cdot \frac{n_1^2}{n + n_1} + 1 = \frac{n_1^2}{n + n_1} \left( 1 + 2 + 3 + \dots + \frac{n}{n_1} \right) + \frac{n}{n_1} = \\
 &= \frac{n_1^2}{n + n_1} \cdot \frac{\frac{n}{n_1} \left( \frac{n}{n_1} + 1 \right)}{2} + \frac{n}{n_1} = \frac{n_1^2}{n + n_1} \cdot \frac{n_1^2}{2} + \frac{n}{n_1} = \frac{n}{2} + \\
 &+ \frac{n}{n_1} = \frac{n}{2} \left( 1 + \frac{2}{n_1} \right) = \frac{n}{2} \cdot \frac{n_1 + 2}{n_1} \dots \dots \dots (34).
 \end{aligned}$$

Посмотримъ теперь, какое можетъ быть минимальное количество груженныхъ вагончиковъ на бремсбергѣ.

Разсматривая фиг. 9, мы брали то положеніе (b), когда число вагончиковъ въ каждой партіи является максимальнымъ, т. е. когда и на штрекѣ № 1 и на штрекѣ № 4 и на штрекѣ № 7 поставлены груженные вагончики, а на основномъ штрекѣ O пришедшій на него груженный вагончикъ убранъ. Но если мы возьмемъ положеніе (a), имѣвшее мѣсто до момента, изображеннаго въ положеніи (b), то увидимъ, что, хотя вагончикъ 1 на основномъ штрекѣ O и не былъ еще убранъ, но зато не были поставлены и вагончики на штрекахъ № 1, № 4 и № 7. Отсюда можно вывести заключеніе, что въ каждой партіи вагончиковъ, для одного изъ штрековъ, для котораго какъ разъ существуетъ условіе

$$n_1 l - n_1 l = O \text{ (какъ для штрека № 1),}$$

$$[n_1 - (x_1 - 1)] l - (x_1 - 1) b = O \text{ (какъ для штрека № 4),}$$

$$[2 n_1 - (x_2 - 1)] l - (x_2 - 1) b = O \text{ (какъ для штрека № 7),}$$

.....

положеніе можетъ быть таково, что груженаго вагончика на этомъ штрекѣ стоять еще не будетъ.

Очевидно, если на бремсбергѣ помѣщается  $\frac{n}{n_1}$  партій и если въ каждой партіи можетъ не быть поставлено еще 1 вагончика, то на всемъ бремсбергѣ число вагончиковъ уменьшится на  $\frac{n}{n_1}$ .

Отсюда вытекаетъ, что наименьшее количество груженныхъ вагончиковъ, могущихъ одновременно находиться на бремсбергѣ, будетъ

$$X_{\min} = X_{\max} - \frac{n}{n_1} = \frac{n}{2} + \frac{n}{n_1} - \frac{n}{n_1} = \frac{n}{2} \dots \dots \dots (35).$$

Среднее число вагончиковъ на бремсбергѣ:

$$X = \frac{X_{\max} + X_{\min}}{2} = \frac{1}{2} \left( \frac{n}{2} + \frac{n}{n_1} + \frac{n}{2} \right) = \frac{n}{2} \left( 1 + \frac{1}{n_1} \right) = \frac{n}{2} \cdot \frac{n_1 + 1}{n_1} \dots (32),$$

какъ это мы видѣли уже выше



Разсмотримъ нѣсколько схемъ.

Возьмемъ бремсбергъ опредѣленной длины и съ опредѣленнымъ числомъ ( $n = 60$ ) вагончиковъ на немъ, и посмотримъ, какъ распредѣлятся на бремсбергѣ груженные вагончики при различномъ числѣ обслуживаемыхъ бремсбергомъ штрековъ.

За исходную точку во всѣхъ схемахъ взять тотъ моментъ, когда на верхнемъ штрекѣ ставится груженный вагончикъ (положеніе 1).

Фиг. 10 представляетъ схему бремсберга, обслуживающаго 2 штрека. Какъ видимъ, на штрекѣ № 1 ставится одинъ вагонъ груженный [положеніе (1)], а слѣдующій—порожній (положеніе 2), предназначенный для штрека № 2; затѣмъ—снова груженный и снова порожній вагончикъ и т. д. Когда порожніе вагончики подходятъ къ штреку № 2, они замѣняются груженными, такъ что ниже 2 штрека на бремсбергѣ будутъ только груженные вагончики.

Среднее число груженныхъ вагончиковъ по формулѣ (32) должно быть

$$X = \frac{n}{2} \cdot \frac{n_1 + 1}{n_1} = \frac{60 \cdot (2 + 1)}{2 \cdot 2} = 45$$

Какъ видимъ изъ чертежа, число это въ данномъ случаѣ остается постояннымъ.

Фиг. 11 представляетъ схему бремсберга, обслуживающаго 3 штрека. Въ этомъ случаѣ на штрекѣ № 1 ставится 1 груженный вагончикъ, затѣмъ послѣдовательно, 2 порожнихъ, снова 1 груженный, затѣмъ 2 порожнихъ и т. д.

Дойдя до 2 штрека, одинъ изъ порожнихъ вагончиковъ въ каждой партіи замѣняется груженнымъ, такъ что партіи, находящіяся между 2 и 3 штреками, будутъ уже состоять изъ 2 груженныхъ и 1 порожняго вагончика; наконецъ, эти послѣдніе на 3 штрекѣ будутъ замѣняться груженными, и ниже штрека № 3 уже всѣ вагончики будутъ груженными.

Среднее число груженныхъ вагончиковъ на бремсбергѣ

$$X = \frac{n}{2} \cdot \frac{n_1 + 1}{n_1} = \frac{60 \cdot (3 + 1)}{2 \cdot 3} = 40.$$

Максимальное количество, могущее быть на бремсбергѣ,

$$X_{\max} = \frac{n}{2} \cdot \frac{n_1 + 2}{n_1} = \frac{60 \cdot (3 + 2)}{2 \cdot 3} = 50.$$

Минимальное:

$$X_{\min} = \frac{n}{2} = \frac{60}{2} = 30.$$

На самомъ дѣлѣ, при среднемъ числѣ вагончиковъ = 40, мы видимъ изъ чертежа, что максимальное и минимальное число вагончиковъ не выходятъ изъ нормъ, найденныхъ по формуламъ, и составляютъ

$$X_{\max} = 41 \text{ и } X_{\min} = 39.$$

Фиг. 12 представляет схему бремсберга, обслуживающего 4 штрека. Среднее число груженых вагончиков на бремсбергъ:

$$X = \frac{n}{2} \cdot \frac{n_1 + 1}{n_1} = \frac{60 (4 + 1)}{2 \cdot 4} = 37\frac{1}{2},$$

возможное максимальное

$$X_{\max} = \frac{n}{2} \cdot \frac{n_1 + 2}{n_1} = \frac{60 (4 + 2)}{2 \cdot 4} = 45$$

и минимальное

$$X_{\min} = \frac{n}{2} = 30.$$

Изъ чертежа мы видимъ, что при среднемъ числѣ вагончиковъ на бремсбергѣ  $= 37\frac{1}{2}$ , максимальное число вагончиковъ  $= 39$  и минимальное  $= 36$ , т. е. не выходятъ изъ указанныхъ предѣловъ.

Также, какъ и въ предыдущемъ случаѣ, дѣйствительныя величины наибольшаго и наименьшаго количества вагончиковъ на бремсбергѣ не достигаютъ предѣловъ возможнаго максимума и минимума, что впрочемъ является вполне понятнымъ.

Дѣйствительно, при 4 штрекахъ возможны только 4 комбинаціи расположенія вагончиковъ на бремсбергѣ, ибо затѣмъ онѣ начинаютъ повторяться, а такъ какъ уменьшеніе числа вагончиковъ, при переходѣ отъ одного положенія къ сосѣднему, можетъ быть не болѣе, какъ на 1 вагончикъ (такъ какъ на основномъ штрекѣ съ бремсберга снимаютъ въ концѣ каждаго положенія по одному вагончику), то, очевидно, что разница между максимальнымъ и минимальнымъ количествомъ находящихся на бремсбергѣ груженыхъ вагончиковъ не можетъ быть больше числа обслуживаемыхъ бремсбергомъ штрековъ, т. е.  $n_1$ .

Зная среднее число груженыхъ вагончиковъ, мы, такимъ образомъ, вправѣ сказать, что кромѣ выведенныхъ выше формулъ для  $X_{\max}$  и  $X_{\min}$  могутъ существовать и другія нормы, а именно:

$$X_{\max} = X + \frac{n_1}{2} = \frac{n}{2} \cdot \frac{n_1 + 1}{n_1} + \frac{n_1}{2} \dots \dots \dots (36)$$

и

$$X_{\min} = X - \frac{n_1}{2} = \frac{n}{2} \cdot \frac{n_1 + 1}{n_1} - \frac{n_1}{2} \dots \dots \dots (37).$$

Изъ двухъ величинъ  $X_{\max}$  при расчетахъ, конечно, необходимо будетъ брать ту, которая даетъ меньшую величину, и  $X_{\min}$ —ту, которая даетъ большую.

Для даннаго случая, напримѣръ,  $X_{\max}$  и  $X_{\min}$ , вычисленные по формуламъ (36) и (37) дадутъ значенія:



$$X_{\max} = X + \frac{n_1}{2} = 37\frac{1}{2} + \frac{4}{2} = 39\frac{1}{2}$$

и

$$X_{\min} = X - \frac{n_1}{2} = 37\frac{1}{2} - 2 = 35\frac{1}{2}$$

т. е. величины, болѣе близкія къ дѣйствительности, чѣмъ по формуламъ (34) и (35).

На фиг. 13 изображена схема бремсберга, обслуживающаго 5 штрековъ. Среднее число груженыхъ вагончиковъ

$$X = \frac{n}{2} \cdot \frac{n_1 + 1}{n_1} = \frac{60}{2} \cdot \frac{(5 + 1)}{5} = 36.$$

Изъ чертежа видно, что число это остается постояннымъ во всѣхъ положеніяхъ, отъ (1) до (5).

То же самое мы имѣемъ для бремсберга, обслуживающаго 6 штрековъ (фиг. 14) и 10 штрековъ (фиг. 15), на которыхъ число груженыхъ вагончиковъ остается постояннымъ и равнымъ среднему числу.

Эти числа будутъ для бремсберга съ 6 штреками

$$X = \frac{60}{2} \cdot \frac{6 + 1}{10} = 35$$

и для бремсберга съ 10 штреками

$$X = \frac{60}{2} \cdot \frac{10 + 1}{10} = 33.$$

Фиг. 16 изображаетъ схему бремсберга, обслуживающаго 12 штрековъ.

Среднее число вагончиковъ

$$X = \frac{60}{2} \cdot \frac{12 + 1}{12} = 32\frac{1}{2},$$

максимальное

$$X_{\max} = \frac{60}{2} \cdot \frac{12 + 2}{12} = 35,$$

минимальное

$$X_{\min} = \frac{60}{2} = 30.$$

Эти цифры мы и находимъ, въ дѣйствительности, на чертежѣ, при чемъ постепенный переходъ отъ максимума къ минимуму повторяется, за время полной операции, дважды.

$X_{\max}$  и  $X_{\min}$ , вычисленные по формуламъ (36) и (37), дали бы результаты:

$$X'_{\max} = X + \frac{n_1}{2} = 32\frac{1}{2} + \frac{12}{2} = 38\frac{1}{2},$$

т. е. больше  $X_{\max}$  (34) и

$$X'_{\min} = X - \frac{n_1}{2} = 32\frac{1}{2} - 6 = 26\frac{1}{2},$$

т. е. меньше  $X_{\min}$  (35), а потому и неподходящие для данного случая.

Ту же картину мы видимъ и на фиг. 17, изображающей схему бремсберга, обслуживающаго 15 штрековъ.

Среднее число вагончиковъ на немъ

$$X_{\max} = \frac{60}{2} \cdot \frac{15 + 1}{15} = 32,$$

максимальное

$$X_{\max} = \frac{60 \cdot (15 + 2)}{2 \cdot 15} = 34,$$

минимальное

$$X_{\min} = \frac{60}{2} = 30.$$

Переходъ отъ максимума къ минимуму повторяется, за время полной операціи, трижды.

Для бремсберга, обслуживающаго 30 штрековъ (фиг. 18), мы имѣемъ среднее число груженыхъ вагончиковъ

$$X = \frac{60 \cdot (30 + 1)}{2 \cdot 30} = 31,$$

максимальное

$$X_{\max} = \frac{60 \cdot (30 + 2)}{2 \cdot 30} = 32,$$

и минимальное

$$X_{\min} = \frac{60}{2} = 30.$$

Переходъ отъ максимума къ минимуму повторяется, за время полной операціи, 10 разъ.

Наконецъ, для того же бремсберга, обслуживающаго 60 штрековъ (фиг. 19):

$$X = \frac{60 \cdot (60 + 1)}{2 \cdot 60} = 30\frac{1}{2},$$

$$X_{\max} = \frac{60 \cdot (60 + 2)}{2 \cdot 60} = 31,$$

$$X_{\min} = \frac{60}{2} = 30,$$

и переходъ отъ максимума къ минимуму, за время полной операціи, повторяется 30 разъ.



Сравнивая между собой рассмотрѣнныя схемы, мы замѣчаемъ, что на нѣкоторыхъ изъ нихъ (какъ на фиг. 10, 13, 14 и 15) число груженныхъ вагончиковъ остается постояннымъ, на другихъ же измѣняется иногда въ довольно широкихъ предѣлахъ.

Посмотримъ, отчего это зависитъ.

Возьмемъ сначала схему бремсберга съ постояннымъ числомъ груженныхъ вагончиковъ на немъ (напримѣръ, фиг. 13). Положеніе (1) изображаетъ тотъ моментъ, когда бремсбергъ нагружается вагончикомъ на штрекѣ № 1. Когда вагончики передвинутся на разстояніе  $l$  и займутъ положеніе (2), нагрузка бремсберга будетъ произведена со штрека № 3. Когда вагончики передвинутся еще на разстояніе  $l$  и займутъ положеніе (3), нагрузка бремсберга будетъ произведена со штрека № 5, въ положеніи (4)—со штрека № 2 и въ положеніи (5)—со штрека № 4; этимъ закончится тотъ періодъ работы бремсберга, который мы выше называли „полной операціей“, и положенія будутъ повторяться въ томъ же порядкѣ. Однимъ словомъ, въ каждомъ положеніи бремсбергъ будетъ нагружаться вагончикомъ только съ *одного* какого-либо штрека. Такъ какъ при каждомъ передвиженіи вагончиковъ на длину  $l$  на основной штрекѣ будетъ приходить груженный вагончикъ, каковой тамъ и будетъ сниматься съ бремсберга, то, само собой понятно, что число груженныхъ вагончиковъ на бремсбергѣ будетъ оставаться все время постояннымъ.

Возьмемъ теперь схему бремсберга, изображеннаго на фиг. 12. Мы видимъ здѣсь иную картину. Въ тотъ моментъ, когда производится нагрузка бремсберга со штрека № 1 (положеніе 1), производится также нагрузка его со *всѣхъ* остальныхъ штрековъ. Когда вагончики передвинутся на разстояніе  $l$ ,  $2l$  и  $3l$  и будутъ занимать послѣдовательно положенія (2), (3) и (4), постановки груженныхъ вагончиковъ на бремсбергъ со штрековъ не будетъ, но такъ какъ въ каждомъ положеніи на основномъ штрекѣ будетъ сниматься съ бремсберга по одному груженому вагончику, то число груженныхъ вагончиковъ на бремсбергѣ отъ максимума (39) будетъ постепенно уменьшаться и дойдетъ до минимума (36); затѣмъ операція будетъ повторяться въ томъ же порядкѣ.

Если возьмемъ теперь схему бремсберга, изображеннаго на фиг. 17, то увидимъ, что въ положеніи (1), одновременно со штрекомъ № 1, на бремсбергъ будутъ поставлены груженные вагончики съ цѣлой *группы* штрековъ, а именно со штрековъ №№ 4, 7, 10 и 13. Затѣмъ, въ положеніяхъ (2), (3), (4) и (5), нагрузки бремсберга производиться не будетъ, и число груженныхъ вагончиковъ съ 34 постепенно будетъ уменьшаться до 30. Въ положеніи (6) будетъ произведена нагрузка бремсберга съ группы штрековъ №№ 2, 5, 8, 11 и 14, и число вагончиковъ на немъ вновь достигнетъ минимума (34). Это число въ положеніяхъ (7), (8), (9) и (10) постепенно будетъ уменьшаться; въ положеніи (11), когда бремсбергъ будетъ нагруженъ со штрековъ №№ 3, 6, 9, 12 и 15, оно снова

достигнетъ максимума и снова будетъ уменьшаться въ положеніяхъ (12)—(15).

Итакъ, мы видимъ, что, если нагрузка бремсберга производится одновременно со *всѣхъ* штрековъ или *группы* ихъ, то число груженыхъ вагончиковъ на бремсбергѣ будетъ *переменнымъ*, когда же нагрузка производится съ *каждаго штрека отдельно*, то число груженыхъ вагончиковъ на бремсбергѣ будетъ *постояннымъ*.

Послѣднее обстоятельство иногда бываетъ очень важно, какъ въ смыслѣ постоянства дѣйствующихъ на бремсбергѣ силъ, и вслѣдствіе этого, въ смыслѣ большей простоты его обслуживанія, такъ и по той причинѣ, что при минимальномъ числѣ груженыхъ вагончиковъ, ихъ можетъ оказаться, при извѣстныхъ условіяхъ, какъ это мы увидимъ ниже, недостаточно для дѣйствія бремсберга. Поэтому будетъ весьма интересно выяснитъ, при какихъ условіяхъ получаютъ бремсберги съ постояннымъ числомъ груженыхъ вагончиковъ и при какихъ—съ переменнымъ, или, какъ мы ихъ будемъ дальше называть, *бремсберги съ постоянной и съ переменной нагрузкой*.

Результаты, полученные на разсмотрѣнныхъ нами схемахъ, при тѣхъ условіяхъ, которыя были приняты при ихъ составленіи, являются болѣе или менѣе случайными. Однако, изслѣдованіе и этихъ случайныхъ результатовъ даетъ намъ право сдѣлать кое-какіе выводы.

Такъ, напримѣръ, изслѣдуя схему, изображенную на фиг. 10, мы замѣчаемъ, что между штреками помѣщается цѣлое число партій. Благодаря этому обстоятельству, въ тотъ моментъ, когда на штрекѣ № 1 ставится груженный вагончикъ, противъ штрека № 2 находится также груженный вагончикъ (положеніе 1). Когда вагончики передвинутся на длину  $l$ , со штрека № 1 на бремсбергъ будетъ поставленъ порожній вагончикъ, а къ штреку № 2 подойдет также порожній вагончикъ, который и будетъ замѣненъ груженнымъ. Такимъ образомъ, нагрузка бремсберга со штрековъ № 1 и № 2 будетъ производиться разновременно.

Измѣнимъ теперь, при всѣхъ остальныхъ данныхъ одинаковыхъ, разстояніе между вагончиками, а слѣдовательно и число этихъ послѣднихъ на бремсбергѣ, такъ, чтобы между штреками помѣщалось не цѣлое число партій (фиг. 20). Мы видимъ, что при этомъ нагрузка бремсберга со штрековъ № 1 и № 2 станетъ производиться одновременно (положеніе 1), что повлечетъ за собой сейчасъ же измѣненіе числа груженыхъ вагончиковъ на бремсбергѣ въ положеніи (2), когда нагрузка бремсберга производится вовсе не будетъ.

Если теперь, съ другой стороны, возьмемъ схемы (фиг. 11 и 12) и измѣнимъ разстояніе между вагончиками такъ, чтобы между штреками помѣстилось цѣлое число партій, то получимъ въ обоихъ случаяхъ (фиг. 21 и 22) бремсберги съ постояннымъ числомъ груженыхъ вагончиковъ.



Дѣйствительно, если между 1 и 2 штрекомъ помѣщается цѣлое число партій, то, слѣдовательно, когда на 1 штрекъ ставится груженный вагончикъ, противъ 2 штрека также будетъ находиться вагончикъ, погруженный съ 1 штрека. Такъ какъ слѣдующій за этимъ вагончикъ предназначенъ для штрека № 2, то, значить, при передвиженіи вагончиковъ на длину  $l$ , на бремсбергъ будетъ погруженъ вагончикъ со 2 штрека. Въ это же самое время, противъ штрека № 3 будетъ находиться вагончикъ, погруженный со 2 штрека въ одной изъ предыдущихъ партій. Такъ какъ слѣдующій за нимъ вагончикъ предназначенъ для штрека № 3, то, слѣдовательно, при новомъ передвиженіи вагончиковъ по бремсбергу на длину  $l$ , придется ставить на бремсбергъ вагончикъ со штрека № 3 и т. д.

Отсюда слѣдуетъ, что *если разстояніе между штреками  $b$  является кратнымъ длины партіи  $n, l$ , то бремсбергъ получится съ постояннымъ числомъ груженныхъ вагончиковъ.*

Отношеніе

$$\frac{b}{n_1 l} = \frac{n}{n_1^2} = a \dots \dots (38),$$

откуда

$$n = a n_1^2 \dots \dots \dots (39),$$

гдѣ  $a$ —цѣлое и положительное число.

Однако, кромѣ схемы (фиг. 10), мы имѣемъ еще схемы (фиг. 13, 14 и 15), на которыхъ, какъ мы видимъ, между штреками не помѣщается цѣлаго числа партій, тѣмъ не менѣе они являются бремсбергами съ постояннымъ числомъ груженныхъ вагончиковъ.

Разсматривая схему (фиг. 13), мы видимъ, что когда на штрекъ № 1 ставится груженный вагончикъ, партія, находящаяся у штрека № 3, расположена такъ, что противъ штрека № 3 помѣщается вагончикъ, нагруженный на штрекъ № 2. Слѣдовательно, при передвиженіи вагончиковъ на длину  $l$ , когда они займутъ положеніе (2), къ штреку № 3 подойдетъ какъ разъ порожній вагончикъ, для него предназначенный, который и будетъ замѣненъ груженнымъ на этомъ штрекѣ. Въ это время противъ 5 штрека, находящагося по отношенію къ штреку № 3 въ такомъ же положеніи, какъ этотъ послѣдній по отношенію къ штреку № 1, будетъ находиться вагончикъ, погруженный на бремсбергъ со штрека № 4. Слѣдовательно, при слѣдующемъ маневрѣ, когда будетъ имѣть мѣсто положеніе (3), груженный вагончикъ будетъ поставленъ со штрека № 5. Штрекомъ, находящимся на разстояніи  $2b$  отъ штрека № 5, будетъ штрекъ № 2 (5—0, 1—2), слѣдовательно, слѣдующій вагончикъ будетъ поставленъ со штрека № 2, затѣмъ со штрека № 4, № 1 и т. д.

Мы видимъ, что въ данномъ случаѣ на разстояніи  $2b$  помѣщается нѣсколько полныхъ партій и одна партія, уменьшенная на разстояніе  $l$ .

Если бы мы измѣнили число вагончиковъ на бремсбергѣ и расположили ихъ такъ, какъ это сдѣлано на схемѣ (фиг. 23), то получили бы бремсбергъ съ переменнымъ числомъ груженныхъ вагончиковъ.

Разсмотримъ теперь схему (фиг. 15). На этой схемѣ штрекъ № 4 находится въ такомъ положеніи, что противъ него помѣщается вагончикъ, погруженный на штрекъ № 3. Поэтому, при слѣдующемъ маневрѣ (положеніе 2), груженный вагончикъ будетъ поставленъ на бремсбергъ со штрека № 4. Продолжая изслѣдованіе аналогично вышеописанному, мы увидимъ, что затѣмъ послѣдовательно на бремсбергѣ будутъ нагружены вагончики со штрековъ №№ 7, 10, 3, 6, 9, 2, 5, 8, 1 и т. д.

Въ этомъ случаѣ, на разстояніи  $3b$  помѣщается нѣкоторое число полныхъ партій и одна партія, уменьшенная на  $2l$ .

На схемѣ (фиг. 14), вслѣдъ за первымъ штрекомъ, нагрузка бремсберга будетъ произведена со штрека № 6. На разстояніи между этими штреками, равномъ  $5b$ , помѣщается нѣсколько полныхъ партій и одна партія, уменьшенная на  $4l$ . Погрузка вагончиковъ на бремсбергъ будетъ затѣмъ послѣдовательно произведена со штрековъ №№ 5, 4, 3, 2, 1 и т. д.

Аналогія даетъ намъ право сказать, что, *если, при  $b$  кратномъ  $l$ , существуетъ условіе:*

$$mb = a \cdot n_1 l - (m - 1) l \dots \dots \dots (40),$$

*то бремсбергъ получится съ постояннымъ числомъ груженныхъ вагончиковъ.*

Изъ формулы (40) имѣемъ

$$\frac{b}{l} = \frac{n}{n_1} = \frac{a n_1 - (m - 1)}{m},$$

откуда

$$n = \frac{n_1}{m} [a n_1 - (m - 1)] \dots \dots \dots (41),$$

гдѣ

$$m = 1 \cdot 2 \dots (n - 1)$$

и

$$a = 1 \cdot 2 \dots \frac{b}{n_1 l_1} {}^1).$$

<sup>1)</sup> Формула (38) даетъ для  $a$  значеніе,

$$a = \frac{b}{n_1 l_1}.$$

Очевидно,  $l$  не можетъ быть меньше длины вагончика  $l_1$ , ибо тогда вагончики не помѣстились бы на бремсбергѣ. Поэтому предѣломъ для  $a$  и является величина

$$a = \frac{b}{n_1 l_1}.$$

Конечно, и эта величина является чисто теоретической, такъ какъ практически на бремсбергѣ, у котораго подъ канатомъ вагончики поставлены вплотную, маневры на промежуточныхъ штрекахъ являются совершенно невозможными.



Эта формула включаетъ ранѣе написанную нами формулу (39), такъ какъ при  $m = 1$ , она даетъ

$$n = a n_1^2,$$

т. е. обращается въ формулу (39), а потому и является общей формулой для всѣхъ случаевъ.

Эта же формула показываетъ, что для каждаго бремсберга можетъ существовать нѣсколько комбинацій, при которыхъ число груженыхъ вагончиковъ на бремсбергѣ остается постояннымъ.

Для провѣрки правильности сдѣланнаго вывода, составимъ нѣсколько схемъ для бремсберга, обслуживающаго 5 штрековъ, т. е. при  $n_1 = 5$  и различныхъ  $m$  и  $a$ .

$$1. \text{ Фиг. 24, } n = \frac{n_1}{m} \left[ a n_1 - (m - 1) \right] = \frac{5}{1} \left[ 1 \cdot 5 - (1 - 1) \right] = 25; \\ m = 1, a = 2$$

$$X = \frac{n}{2} \cdot \frac{n_1 + 1}{n_1} = \frac{25 \cdot 6}{2 \cdot 5} = 15.$$

$$2. \text{ Фиг. 25, } n = \frac{5}{1} \left[ 2 \cdot 5 - (1 - 1) \right] = 50; X = \frac{50 \cdot 6}{2 \cdot 5} = 30. \\ m = 1, a = 2$$

$$3. \text{ Фиг. 26, } n = \frac{5}{1} \left[ 3 \cdot 5 - (1 - 1) \right] = 75; X = \frac{75 \cdot 6}{2 \cdot 5} = 45. \\ m = 1, a = 3$$

$$4. \text{ Фиг. 27, } n = \frac{5}{2} \left[ 1 \cdot 5 - (2 - 1) \right] = 10; X = \frac{10 \cdot 6}{2 \cdot 5} = 6. \\ m = 2, a = 1$$

$$5. \text{ Фиг. 28, } n = \frac{5}{2} \left[ 2 \cdot 5 - (2 - 1) \right] = 22,5; X = \frac{22,5 \cdot 6}{2 \cdot 5} = 13,5. \\ m = 2, a = 2$$

Такъ какъ, по натурѣ своей,  $n$  всегда должно быть цѣлымъ числомъ, то полученный результатъ указываетъ на то, что число вагончиковъ на бремсбергѣ будетъ переменнымъ, что мы и видимъ дѣйствительно изъ фиг. 28. На этой фигурѣ число вагончиковъ показано = 23, но разстояніе отъ штрека  $O$  до нижняго вагончика составляетъ не  $l$ , а всего лишь  $l/2$ , поэтому груженный вагончикъ на основномъ штрекѣ будетъ снятъ раньше, чѣмъ партія опустится на длину  $l$  и чѣмъ, слѣдовательно, будетъ поставленъ вагончикъ (груженный или порожній) на штрекѣ № 1, почему нѣкоторое время на бремсбергѣ будетъ находиться 22 вагончика. Какъ видно изъ чертежа и число груженныхъ вагончиковъ получается переменнымъ.

Если бы мы сдѣлали искусственно  $n$  цѣлымъ числомъ, округливъ его до 22 (фиг. 29) или 23 (фиг. 30), для которыхъ:

$$X_1 = \frac{22 \cdot 6}{2 \cdot 5} = 13,2$$

и

$$X_2 = \frac{23 \cdot 6}{2 \cdot 5} = 13,8,$$

то результатъ получился бы тотъ же.

Отсюда слѣдуетъ, что число груженныхъ вагончиковъ на бремсбергѣ остается постояннымъ только тогда, когда  $n$  получается цѣлымъ изъ формулы (41), при непремѣнномъ условіи (см. выше), чтобы  $b$  было кратнымъ  $l$  или, что все равно,  $n$  было кратнымъ  $n_1$ , ибо, если это условіе не соблюдено, то постоянства числа груженныхъ вагончиковъ на бремсбергѣ не получится, какъ мы это увидимъ ниже.

$$6. \text{ Фиг. 31, } n = \frac{5}{2} \left[ 3 \cdot 5 - (2 - 1) \right] = 35; X = \frac{35 \cdot 6}{2 \cdot 5} = 21. \\ m = 2, a = 3$$

$$7. \text{ Фиг. 13, } n = \frac{5}{2} \left[ 5 \cdot 5 - (2 - 1) \right] = 60; X = \frac{60 \cdot 6}{2 \cdot 5} = 36. \\ m = 2, a = 5$$

$$8. \text{ Фиг. 32, } n = \frac{5}{3} \left[ 1 \cdot 5 - (3 - 1) \right] = 5; X = \frac{5 \cdot 6}{2 \cdot 5} = 3. \\ m = 3, a = 1$$

$$9. n = \frac{5}{3} \left[ 2 \cdot 5 - (3 - 1) \right] = 13\frac{1}{3}. \\ m = 3, a = 2$$

$$10. n = \frac{5}{3} \left[ 3 \cdot 5 - (3 - 1) \right] = 21\frac{2}{3}. \\ m = 3, a = 3$$

$$11. n = \frac{5}{4} \left[ 1 \cdot 5 - (4 - 1) \right] = 2\frac{1}{2}. \\ m = 4, a = 1$$

$$12. n = \frac{5}{4} \left[ 2 \cdot 5 - (4 - 1) \right] = 8\frac{3}{4}. \\ m = 4, a = 2$$

Результатъ во всѣхъ случаяхъ тотъ же, что и въ случаѣ 5.

$$13. \text{ Фиг. 33, } n = \frac{5}{4} \left[ 3 \cdot 5 - (4 - 1) \right] = 15; X = \frac{15 \cdot 6}{2 \cdot 5} = 9. \\ m = 4, a = 3$$



Возьмемъ теперь бремсбергъ съ 4 штреками. Мы видѣли, что при  $n = 60$  этотъ бремсбергъ имѣетъ переменное число груженныхъ вагончиковъ (фиг. 12). Это объясняется тѣмъ, что, хотя въ немъ  $n$  и является кратнымъ  $n_1$ , но не соблюдено условіе (40). Посмотримъ теперь, при какомъ  $n$ , по возможности близкомъ къ 60, этотъ бремсбергъ будетъ имѣть постоянное число груженныхъ вагончиковъ.

Для этого въ формулу (41) вставимъ вмѣсто  $n = 60$ , вмѣсто  $n_1 = 4$ , вмѣсто  $m = 1, 2, 3$ , и опредѣливши изъ полученныхъ уравненій  $a$ , обратной подстановкой, найдемъ  $n$ .

$$n = \frac{n_1}{m} \left[ a n_1 - (m - 1) \right].$$

$$60 = \frac{4}{1} \left[ 4a - (1 - 1) \right] = 16a; \quad a_1 \infty 4; \quad n = 64. \quad m=1$$

$$60 = \frac{4}{2} \left[ 4a - (2 - 1) \right] = 2(4a - 1); \quad a_2 \infty 7; \quad n = 54. \quad m=2$$

$$60 = \frac{4}{3} \left[ 4a - (3 - 1) \right] = \frac{8}{3}(2a - 1); \quad a_3 \infty 10; \quad n = 50\frac{2}{3}. \quad m=3$$

Изъ полученныхъ 3 цифръ, послѣдняя дастъ бремсбергъ съ переменнымъ  $n$ , а потому схемы для нея составлять не будемъ. Изъ первыхъ же двухъ, 64 является кратнымъ  $n_1 = 4$ , 54 же—нѣтъ. Согласно сказанному выше при  $n = 64$  долженъ получаться бремсбергъ съ постояннымъ числомъ груженныхъ вагончиковъ. Составимъ схему.

$$14. \text{ Фиг. 34, } n = 64; \quad X = \frac{64 \cdot 5}{2 \cdot 4} = 40.$$

Посмотримъ теперь, каковъ будетъ бремсбергъ при  $n = 54$ .

$$15. \text{ Фиг. 35, } n = 54; \quad X = \frac{54 \cdot 5}{2 \cdot 4} = 33\frac{3}{4}.$$

Видимъ, что бремсбергъ получился съ переменнымъ числомъ груженныхъ вагончиковъ, хотя вмѣсто 4 комбинацій (фиг. 12), мы здѣсь имѣемъ всего двѣ, т. е. число груженныхъ вагончиковъ на бремсбергѣ *постоянное*, чѣмъ въ первомъ случаѣ.

Возьмемъ еще бремсбергъ съ 15 штреками, для котораго мы уже имѣли схему (фиг. 17) и составимъ еще 2 схемы.

$$16. \text{ Фиг. 36, } n = \frac{15}{4} \left[ 1 \cdot 15 - (4 - 1) \right] = 45; \quad X = \frac{45 \cdot 16}{2 \cdot 15} = 24. \quad m=4, a=1$$

$$17. \text{ Фиг. 37, } n = \frac{15}{3} \left[ 1 \cdot 15 - (3 - 1) \right] = 65; \quad X = \frac{65 \cdot 16}{2 \cdot 15} = 34\frac{2}{3}. \quad m=3, a=1$$

Мы видимъ, что въ случаѣ 16, гдѣ  $n$  получилось кратнымъ  $n_1$ , бремсбергъ является съ постояннымъ числомъ груженныхъ вагончиковъ, въ случаѣ же 17—съ непостояннымъ. Однако, этотъ послѣдній случай, весьма близкій къ схемѣ (фиг. 17), гдѣ  $n = 60$  и гдѣ мы имѣли 5 комбинацій расположенія вагончиковъ на бремсбергѣ, здѣсь даетъ всего 2 комбинаціи, т. е. также является, въ смыслѣ количества груженныхъ вагончиковъ на немъ, *болѣе постояннымъ*, чѣмъ бремсбергъ (фиг. 17).

Если бы, наоборотъ, почему-либо постоянство числа груженныхъ вагончиковъ не играло роли и требовалось бы производить нагрузку всѣхъ штрековъ одновременно, то, расположивши вагончики такъ, какъ показано на схемѣ (фиг. 38), получили бы бремсбергъ, у котораго было бы 15 комбинацій расположенія груженныхъ вагончиковъ.

Выше было указано, что бремсбергъ долженъ дѣйствовать вполнѣ исправно при *минимальномъ* числѣ находящихся на немъ груженныхъ вагончиковъ, тогда какъ тормазъ долженъ быть достаточно силенъ, чтобы остановить бремсбергъ при *максимальномъ* числѣ находящихся на немъ груженныхъ вагончиковъ.

Наименьшее число груженныхъ вагончиковъ, при которомъ дѣйствіе бремсберга будетъ обезпечено, можно въ каждомъ данномъ случаѣ опредѣлить на основаніи слѣдующихъ разсужденій.

Какъ было также уже указано выше, для обезпеченія дѣйствія бремсберга необходимо, чтобы:

$$F_1 = 1,25 F_2.$$

Двигательная сила со стороны  $X_{\min} = \frac{n}{2}$  груженныхъ вагончиковъ будетъ:

$$\frac{n}{2} \left[ (p + p_1 + p_2) \sin \alpha - (p + p_1 + p_2) \varphi \cos \alpha \right],$$

гдѣ  $p_2$ —вѣсъ части каната, длиною, равной разстоянію между вагончиками; двигательная сила со стороны  $\frac{n}{2}$  порожнихъ вагончиковъ, находящихся на грузовомъ пути,

$$\frac{n}{2} \left[ (p_1 + p_2) \sin \alpha - (p_1 + p_2) \varphi \cos \alpha \right],$$

сила сопротивленія со стороны  $n$  порожнихъ вагончиковъ, находящихся на порожняковомъ пути,

$$n \left[ (p_1 + p_2) \sin \alpha + (p_1 + p_2) \varphi \cos \alpha \right],$$

Для дѣйствія бремсберга, слѣдовательно, должно быть

$$\begin{aligned} \frac{n}{2} \left[ (p + p_1 + p_2) (\sin \alpha - \varphi \cos \alpha) + (p_1 + p_2) (\sin \alpha - \varphi \cos \alpha) \right] = \\ = 1,25 n \left[ (p_1 + p_2) (\sin \alpha + \varphi \cos \alpha) \right]. \end{aligned}$$



Въ этомъ уравненіи всѣ величины, кромѣ  $p_2$ , не зависятъ отъ  $n$ .  
Рѣшая его по отношенію къ  $p_2$ , найдемъ

$$p_2 = \frac{p}{2} \cdot \frac{t_g \alpha - \varphi}{0,25 t_g \alpha + 2,25 \varphi} - p_1 \dots \dots \dots (42).$$

Очевидно, разстояніе между вагончиками

$$l = \frac{p_2}{\delta} \dots \dots \dots (43),$$

гдѣ  $\delta$ —вѣсъ 1 пог. метра каната (или цѣпи).

Подставляя въ полученную формулу тѣ значенія для буквъ, которыя мы принимали выше, получимъ для различныхъ угловъ паденія то максимальное разстояніе между вагончиками, при которомъ еще обезпечено непрерывное дѣйствіе бремсберга.

Т А Б Л И Ц А № 2.

Диаметръ каната.	Вѣсъ 1 пог. метра.	Разстояніе между вагончиками при углѣ паденія.											
		$\alpha^0$	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	15°	20°	45°	90°
5/8"	2 klg.	метр.	16	44	69	89	108	123	140	196	233	325	400
		саж.	8	20	32	41	50	57	65	92	109	152	187
1"	5,4 klg.	метр.	6	17	25	33	40	46	52	73	87	120	150
		саж.	3	8	11	15	19	22	24	34	41	56	70
цѣпь 3/4"	8,5 klg.	метр.	4	10	16	21	25	29	33	46	55	77	94
		саж.	2	5	8	10	12	14	15	22	25	36	44

Такимъ образомъ, напримѣръ, бремсбергъ длиной 60 метр., при углѣ паденія  $\alpha = 4^0$ , будетъ еще работать при четырехъ вагончикахъ на каждомъ пути, изъ которыхъ 2 груженые, но уже бремсбергъ въ 65 метр. при тѣхъ же условіяхъ работать не въ состояніи, и для его дѣйствія придется поставить на каждый путь по 6 вагончиковъ, такъ что разстояніе между ними будетъ  $\infty 11$  м.  $< 16$  м.

На схемахъ (10—18) мы брали бремсбергъ съ большимъ и четнымъ числомъ вагончиковъ на немъ  $n$ .

Кромѣ тѣхъ выводовъ, которые мы сдѣлали выше, изъ этихъ схемъ мы замѣчаемъ, что колебанія въ числѣ груженныхъ вагончиковъ, по мѣрѣ приближенія числа штрековъ къ числу вагончиковъ, т. е.  $n_1$  къ  $n$ , постепенно уменьшаются, такъ, при  $n_1 = 12$  число груженныхъ вагончиковъ на бремсбергѣ колеблется въ предѣлахъ 35—30, при  $n_1 = 15$ , въ предѣлахъ 34—30, при  $n_1 = 30$ , въ предѣлахъ 32—30 и, наконецъ, при  $n_1 = n = 60$ —въ предѣлахъ 31—30, т. е. приближается уже къ бремсбергамъ съ постоянной нагрузкой.

Возьмемъ теперь, при всѣхъ остальныхъ данныхъ прежнихъ,  $n$  нечетное, напримѣръ,  $n = 45$ , и посмотримъ, не внесетъ ли это какого-либо измѣненія въ сдѣланные нами выводы.

Составимъ схемы (фиг. 39—43) при различномъ числѣ штрековъ и рассмотримъ ихъ.

Фиг. 39  $n_1 = 3$ . Среднее число груженыхъ вагончиковъ на бремсбергѣ.

$$X = \frac{n}{2} \cdot \frac{n_1 + 1}{n_1} = \frac{45 \cdot 4}{2 \cdot 3} = 30.$$

Какъ видно изъ чертежа, это число остается постояннымъ, ибо между штреками 1—2 помѣщается цѣлое число партій, и вагончики грузятся на бремсбергъ съ cadaго штрека разновременно.

Фиг. 40  $n_1 = 5$ . Среднее число груженыхъ вагончиковъ

$$X = \frac{n}{2} \cdot \frac{n_1 + 1}{n_1} = \frac{45 \cdot 6}{2 \cdot 5} = 27.$$

Наибольшее и наименьшее число (29 и 25) не выходятъ за предѣлы, даваемые формулами:

$$X_{\max} = \frac{n}{2} \cdot \frac{n_1 + 2}{n_1} = \frac{45 \cdot 7}{2 \cdot 5} = 31\frac{1}{2},$$

и

$$X_{\min} = \frac{n}{2} = \frac{45}{2} = 22\frac{1}{2}$$

или

$$X_{\max} = X + \frac{n_1}{2} = 27 + \frac{5}{2} = 29\frac{1}{2}$$

и

$$X_{\min} = X - \frac{n_1}{2} = 27 - \frac{5}{2} = 24\frac{1}{2}.$$

Вагончики грузятся на бремсбергъ со всѣхъ штрековъ одновременно.

Фиг. 41  $n_1 = 9$ . Среднее число груженыхъ вагончиковъ на бремсбергѣ.

$$X = \frac{45 \cdot 10}{2 \cdot 9} = 27.$$

Наибольшее и наименьшее (26 и 24) не выходятъ за предѣлы, даваемые формулами:

$$X_{\max} = \frac{45 \cdot 11}{2 \cdot 9} = 27\frac{1}{2}$$

и

$$X_{\min} = \frac{45}{2} = 22\frac{1}{2}.$$

Погрузка вагончиковъ на бремсбергъ производится одновременно съ группы штрековъ.



Фиг. 42.  $n_1 = 15$ . Число вагончиковъ остается постояннымъ, ибо для этого бремсберга существуетъ условіе (40).

Фиг. 43.  $n_1 = n = 45$ . Число вагончиковъ также остается постояннымъ.

Мы видимъ, что всѣ выводы, сдѣланные нами раньше, остаются въ силѣ. Кромѣ того, здѣсь мы замѣчаемъ нѣкоторыя новыя явленія, требующія поясненій. Такъ, для  $X_{\max}$  (34) и  $X_{\min}$  (35) получаются не цѣлыя, а дробныя числа. Такъ какъ, по натурѣ своей, число вагончиковъ на бремсбергѣ не можетъ быть дробнымъ, то, очевидно, полученные цифры требуютъ округленія.

На стр. 127, было указано, что при оборудованіи бремсберга тормазъ долженъ быть такъ устроенъ, чтобы могъ остановить бремсбергъ при максимальномъ числѣ находящихся на немъ груженыхъ вагончиковъ; съ другой стороны, минимальное количество должно быть достаточно для приведенія бремсберга въ дѣйствіе. Очевидно, поэтому, что, для  $X_{\max}$  *нужно будетъ взять ближайшее большее число, а для  $X_{\min}$  ближайшее меньшее.*

Хотя на взятыхъ нами примѣрахъ дѣлать этого и не приходится, но, какъ увидимъ ниже, при другихъ условіяхъ на схемахъ получатся дѣйствительно числа, о которыхъ только что шла рѣчь.

При нечетномъ  $n$ , изъ приведенныхъ схемъ мы замѣчаемъ то же самое явленіе, которое мы отмѣтили выше, а именно, что колебанія въ числѣ груженыхъ вагончиковъ постепенно уменьшаются по мѣрѣ увеличенія числа штрековъ. Разница здѣсь состоитъ только въ томъ, что при  $n = n_1$  получается бремсбергъ съ постоянной нагрузкой.

Это можно было бы, впрочемъ, предсказать а priori. Дѣйствительно, при четномъ  $n_1 = n$  (фиг. 19) на срединѣ длины бремсберга совпадаютъ  $N$  штрека и  $N$  вагончика, т. е. другими словами, одновременно со штрекомъ № 1 будетъ совершаться нагрузка бремсберга и со средняго штрека, а при одновременной погрузкѣ, какъ уже выяснено, бремсберга съ постоянной нагрузкой получиться не можетъ.

При  $n_1 = n$  нечетномъ, на срединѣ длины бремсберга штрека нѣтъ, а у двухъ, ближайшихъ къ срединѣ бремсберга, штрековъ вагончики будутъ расположены такъ, что противъ верхняго изъ штрековъ будетъ расположенъ вагончикъ, предназначенный для нижняго, который, слѣдовательно, и будетъ погруженъ на этомъ послѣднемъ при слѣдующемъ маневрѣ.

Правильность сдѣланнаго нами вывода вполне подтверждается и схемами (фиг. 51, 44 и 45), составленными при  $n_1 = n = 3, 7$  и 11.

Резюмировать сказанное можно слѣдующимъ образомъ: *если, при нечетномъ числѣ штрековъ, обслуживаемыхъ бремсбергомъ, разстояніе между вагончиками равно разстоянію между штреками, то бремсбергъ получится съ постоянной нагрузкой.*

На всѣхъ приведенныхъ выше схемахъ мы брали  $b$  кратнымъ  $l$  или, что все равно,  $n$  кратнымъ  $n_1$ , и лишь отдѣльные примѣры (фиг. 28, 29,

30, 35 и 37) получались при отсутствіи этого условія. Указанные при-  
мѣры, однако, не являются типичными, такъ какъ были вычислены по  
формуламъ для бремсберговъ съ постоянной нагрузкой, приближаются  
къ этимъ послѣднимъ, а потому колебанія числа груженыхъ вагончиковъ  
на нихъ заключены въ тѣсныхъ границахъ.

Возьмемъ бремсбергъ съ 7 вагончиками, обслуживающій 6 штрековъ  
и составимъ для него схему (фиг. 46).

Среднее число груженыхъ вагончиковъ на немъ.

$$X = \frac{7}{2} \cdot \frac{7}{6} = \frac{49}{12} = 4\frac{1}{12};$$

наибольшее и наименьшее.

$$X_{\max} = \frac{7}{2} \cdot \frac{8}{6} = \frac{14}{3} = 4\frac{2}{3},$$

$$X_{\min} = \frac{7}{2} = 3\frac{1}{2}.$$

На схемѣ же мы видимъ, что:

$$X_{\max} = 5 \text{ и } X_{\min} = 3.$$

Результатъ этотъ является подтвержденіемъ сказаннаго выше, т. е.  
что числа, получаемя по формуламъ для  $X_{\max}$  и  $X_{\min}$ , должны быть  
округлены до ближайшаго большаго и ближайшаго меньшаго числа.

Итакъ, формулы, выведенныя нами, остаются правильными при всѣхъ  
случаяхъ, когда  $n \geq n_1$ .

Посмотримъ теперь, какъ будутъ работать бремсберги, у которыхъ  
 $n < n_1$ . Возьмемъ прежде всего  $n = 2$  и будемъ постепенно увеличивать  
 $n_1$ , начиная также съ  $n_1 = 2$ .

Такъ какъ при  $n < n_1$ , т. е. при  $b < l$ , нагрузка бремсберга будетъ  
производиться не только послѣ каждого маневра, т. е. послѣ передви-  
женія вагончиковъ по бремсбергу на величину  $l$ , но и въ срединѣ ма-  
невровъ, то для каждого маневра на схемахъ изображены 2 положенія,  
соотвѣтствующія началу и концу каждого маневра; кромѣ того, когда  
производится нагрузка бремсберга среди маневра, то, для ясности, изо-  
бражено также и это промежуточное положеніе. Такимъ образомъ, здѣсь  
каждый маневръ, начавшись съ однимъ количествомъ вагончиковъ, можетъ  
окончиться съ другимъ.

Фиг. 47 представляетъ схему бремсберга, обслуживающаго 2 штрека.

Фиг. 48 представляетъ схему бремсберга, обслуживающаго 3 штрека.

Въ положеніи (1) изображенъ моментъ, когда на штрекѣ № 1 ста-  
вится груженный вагончикъ, а ниже находится, слѣдовательно, порожній  
вагончикъ для штрека № 3. Когда этотъ вагончикъ будетъ проходить  
мимо штрека № 3, онъ будетъ замѣненъ груженнымъ (см. промежуточное



положеніе 1') и, такимъ образомъ, маневръ, начавшійся съ однимъ груженнымъ вагончикомъ, закончится съ двумя (положеніе 1''). Затѣмъ груженный на штрекѣ № 3 вагончикъ будетъ снятъ на основномъ штрекѣ, а на штрекѣ № 1 на бремсбергѣ будетъ поставленъ порожній вагончикъ для штрека № 2 (положеніе 2). Этотъ послѣдній будетъ замѣненъ груженнымъ, когда будетъ проходить мимо штрека № 2 (положеніе 2') и маневръ заканчивается также съ двумя груженными вагончиками (положеніе 2''). Пришедшій на основной штрекъ вагончикъ 1 будетъ снятъ, а на штрекѣ № 1 будетъ поставленъ порожній вагончикъ для штрека № 3 (положеніе 3). Маневръ закончится положеніемъ (3'), когда вагончикъ 2 будетъ снятъ съ бремсберга на основномъ штрекѣ, а на штрекѣ № 1 на бремсбергѣ будетъ вновь поставленъ груженный вагончикъ (положеніе 1).

Фиг. 49 представляетъ схему бремсберга, обслуживающаго 4 штрека и особыхъ поясненій не требуетъ.

Что касается фиг. 50, представляющей схему бремсберга съ пятью штреками, то здѣсь мы сталкиваемся съ новымъ явленіемъ.

До положенія (4') работа на бремсбергѣ идетъ гладко, но когда вагончикъ 3 придетъ на основной штрекъ и будетъ снятъ съ бремсберга, на штрекѣ № 1 будетъ поставленъ порожній вагончикъ для штрека № 5 (положеніе 5). Въ этотъ моментъ на бремсбергѣ не останется ни одного груженаго вагончика и, слѣдовательно, *бремсбергъ перестанетъ работать*.

Итакъ, максимальное число штрековъ, которое можетъ обслуживать бремсбергъ съ двумя вагончиками, будетъ 4.

Возьмемъ теперь  $n = 3$  и составимъ схемы для бремсберга съ различными  $n$ , начиная съ 3 (фиг. 51—58).

Исслѣдуя эти схемы подобно предыдущимъ, мы увидимъ, что послѣднимъ бремсбергомъ, при которомъ на немъ всегда будутъ находиться груженные вагончики, будетъ бремсбергъ съ 9 штреками. Бремсбергъ съ 10 штреками уже работать не будетъ, такъ какъ въ положеніи (10) на немъ будутъ только порожніе вагончики.

Въ бремсбергѣ съ 9 штреками (фиг. 57) при положеніи (8'), вагончикъ 7, назначенный для штрека № 7, какъ разъ подойдетъ къ этому послѣднему, когда вагончикъ 6 опустится на основной штрекъ, и будетъ, слѣдовательно, здѣсь замѣненъ груженнымъ (положеніе 9). Когда же онъ опустится на основной штрекъ (положеніе 9'), то груженный вагончикъ будетъ поставленъ со штрека № 1 (положеніе 1).

На фиг. 58 дѣло обстоитъ иначе. Когда вагончикъ 7 опустится на основной штрекъ, на 1 штрекѣ будетъ поставленъ вагончикъ для штрека № 10, вагончикъ же 8, назначенный для штрека № 8, еще не дойдетъ до этого послѣдняго, и такимъ образомъ на бремсбергѣ не остается ни одного груженаго вагончика.

Описанное явленіе вполне понятно. Дѣйствительно, по мѣрѣ перехода погрузки изъ верхнихъ штрековъ въ нижніе, сверху подходятъ

только порожніе вагончики, и если число штрековъ, находящихся въ нижнемъ  $l$ , будетъ больше числа находящихся на бремсбергѣ вагончиковъ  $n$ , то къ тому моменту, когда погрузка должна перейти къ этимъ штрекамъ, на бремсбергѣ будутъ находиться только порожніе вагончики, назначенные для этихъ послѣднихъ, и бремсбергъ долженъ остановиться.

Однимъ словомъ, *движеніе вагончиковъ по бремсбергу возможно только при существованіи условія*

$$\frac{l}{b} = \frac{n_1}{n} < n \dots \dots \dots (44),$$

откуда

$$n_1 < n^2 \dots \dots \dots (45),$$

или

$$n > \sqrt{n_1} \dots \dots \dots (46).$$

Такимъ образомъ, максимальное число штрековъ, которое можетъ обслуживать бремсбергъ съ 4 вагончиками, будетъ:

$$n_1 = n^2 = 4^2 = 16.$$

Дѣйствительно, уже бремсбергъ съ 17 штреками (фиг. 59) работать не будетъ.

Для бремсберга же съ 7 вагончиками (фиг. 61):

$$n_1 = n^2 = 7^2 = 49,$$

и бремсбергъ съ 50 штреками (фиг. 60) уже не работаетъ.

Кромѣ указаннаго вывода изъ изслѣдованія приведенныхъ схемъ можно сдѣлать еще и другой.

Вычисляя по формуламъ (32, 34 и 35) число находящихся на бремсбергѣ груженыхъ вагончиковъ, мы замѣчаемъ, что правильные результаты даетъ только формула (32) для средняго числа груженыхъ вагончиковъ. Что же касается наибольшаго и наименьшаго количествъ, то даже окруженные до единицы, они не соотвѣтствуютъ даннымъ схемъ. Такъ, на примѣръ, на схемѣ (фиг. 57) максимальное количество груженыхъ вагончиковъ = 3, на схемѣ (фиг. 60) = 7, а формула для  $X_{\max}$  даетъ  $1\frac{5}{6}$  и 3,64, а минимальное  $X_{\min} = 1$  и 0, вмѣсто  $1\frac{1}{2}$  и  $3\frac{1}{2}$  изъ формулы.

Это явленіе опять-таки представляется понятнымъ, если примемъ во вниманіе, что, когда нагрузка бремсберга сосредоточена въ верхнихъ штрекахъ (положеніе (2') на фиг. 57, или (6') на фиг. 60), то *все* вагончики могутъ быть нагруженными и наоборотъ.

Отсюда слѣдуетъ, что для рассматриваемаго случая

$$X_{\max} = n \dots \dots \dots (47),$$

и

$$X_{\min} = 0 \text{ или } 1 \dots \dots \dots (48),$$

послѣдняя величина въ томъ случаѣ, если бремсбергъ дѣйствуетъ, т. е. соблюдено условіе (44).



Прослѣдимъ теперь, какъ будетъ измѣняться число груженныхъ вагончиковъ на бремсбергѣ, при измѣненіи  $n_1$  отъ

$$n_1 = n^2 \text{ до } n_1 = n.$$

Возьмемъ  $n = 7$  и составимъ схемы бремсберговъ, обслуживающихъ  $n_1 = 49, 42, 35, 28, 21, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8$  и 7 штрековъ.

На схемахъ (фиг. 61—72 и 44) показаны лишь положенія, когда количество груженныхъ вагончиковъ является или максимальнымъ или минимальнымъ.

Мы видимъ, что вначалѣ (фиг. 61—62)  $X_{\max} = n = 7$ ,  $X_{\min} = 1$ , затѣмъ максимумъ начинаетъ уменьшаться при томъ же минимумѣ (фиг. 63, 64). Начиная со схемы (фиг. 65) возрастаетъ минимумъ, затѣмъ максимумъ еще сокращается (фиг. 66, 67 и 68), а минимумъ увеличивается (фиг. 69, 70), такимъ образомъ, границы колебанія числа груженныхъ вагончиковъ постепенно суживается. Начиная со схемъ (фиг. 69, 70), гдѣ, приблизительно,  $n_1 = 1\frac{1}{2}n$ , максимумъ и минимумъ уже подчиняются формуламъ (34 и 35) и наконецъ (фиг. 44) при  $n_1 = n$  получается бремсбергъ съ постоянной нагрузкой, какъ мы это видѣли уже выше (стр. 130).

(Окончаніе слѣдуетъ).

## О ТВЕРДОСТИ И ХРУПКОСТИ СТАЛИ.

Капитана Грара<sup>1)</sup>.

Переводъ Горн. Инж. В. Гудкова.

### Предисловіе.

Въ 1900 г. на международномъ конгрессѣ по испытанію матеріаловъ, бывшемъ въ Парижѣ, Brinell предложилъ специальный способъ для опредѣленія твердости металловъ. Способъ этотъ заключается въ томъ, что на металлъ стальнымъ шарикомъ опредѣленнаго діаметра производится нѣкоторое извѣстное давленіе. На металлѣ, подвергнувшемся подобному испытанію, получается впечатлѣніе сферическаго сегмента, поверхность котораго легко вычислить.

Если мы назовемъ чрезъ  $P$  давленіе на шарикъ, чрезъ  $a$  поверхность сферическаго сегмента, то выраженіе  $\frac{P}{a} = \Delta$  и будетъ то, что называется *числомъ твердости*.

Въ 1906 г. на международномъ конгрессѣ по испытанію матеріаловъ, бывшемъ въ Брюсселѣ, „твердость“ была предметомъ многихъ докладовъ: оказалось, что способъ Brinell'я далъ мѣсто многимъ практическимъ приложеніямъ. Полученные результаты позволили формулировать нѣкоторыя интересныя положенія. Въ частности заинтересовались коэффициентомъ, позволяющимъ перейти отъ числа твердости къ сопротивленію разрыву.

Въ своемъ докладѣ Brinell для отоженной стали, съ содержаніемъ углерода меньшимъ 0,800, предложилъ формулу  $R = K\Delta$ , гдѣ  $R$  есть разрывающій грузъ, отнесенный на квадратный миллиметръ,  $K$ —коэффициентъ пропорціональности, равный по Brinell'ю 0,346.

Невольно возникаетъ вопросъ, является ли этотъ коэффициентъ величиной постоянной для всѣхъ сортовъ стали?

<sup>1)</sup> „Recherches sur la dureté et la fragilité des aciers“ par le capitaine Grard. Revue de Métallurgie. 1911, № 3, p. 241.



Дильнеръ на томъ же конгрессѣ предложилъ четыре различныхъ коэффициента для отоженныхъ сортовъ стали, Шарпи предложилъ коэффициентъ, равный 0,35 для мягкой стали и 0,336 для твердой.

Лё-Шателье въ своей статьѣ (*Revue de Metallurgie*, Décembre 1906) высказываетъ слѣдующія мысли о зависимости между сопротивленіемъ разрыву и числомъ твердости:

„Для обыкновенныхъ углеродистыхъ сортовъ стали, взятыхъ въ ихъ естественномъ состояніи, существуетъ вполнѣ опредѣленное, близкое къ пропорціональности отношеніе между твердостью и вязкостью.

Индивидуальныя ошибки, вносимыя въ каждый опытъ экспериментаторомъ, въ большинствѣ случаевъ меньше тѣхъ ошибокъ, которыя возникаютъ при употребленіи различныхъ методовъ.

Въ очень рѣдкихъ случаяхъ, гдѣ разница результатовъ превышаетъ 5 %, нельзя опредѣлить, лежитъ ли причина ошибки въ самой природѣ феномена, должна-ли она быть отнесена къ невѣрному измѣренію, или является показателемъ неоднородности металла“.

Такимъ образомъ, испытаніе шарикомъ можетъ преслѣдовать двѣ цѣли:

1) Замѣна механическихъ испытаній на разрывъ испытаніемъ твердости, замѣна, которая упрощаетъ, удешевляетъ пріемку металла и въ то же время позволяетъ произвести большое количество наблюденій. Что методъ шарика болѣе экономиченъ, нежели испытанія на разрывъ—это ясно; кромѣ того, позволяя произвести испытанія во многихъ точкахъ, онъ можетъ указать слабыя мѣста металла.

Въ особенности онъ удобенъ для вещей уже законченныхъ, или для такихъ, которыя по своей формѣ и размѣрамъ не позволяютъ взять брусковъ для механическихъ испытаній.

Зная число твердости (въ случаѣ обыкновенной углеродистой стали) коэффициентъ пропорціональности позволитъ намъ легко вычислить сопротивление разрыву.

Итакъ, преслѣдуя эту первую цѣль, мы можемъ найти *только сопротивление разрыву*.

Преимущество же метода Бринелля—простота и скорость опытовъ.

2) Вполнѣ оригинальная задача, а именно изслѣдованіе однородности металла. Дѣйствительно, въ случаѣ однородности металла в печатлѣнія, производимыя шарикомъ въ различныхъ мѣстахъ должны быть идентичны при соблюденіи, само собой разумѣется, одинаковыхъ условій опыта и при возможно точныхъ наблюденіяхъ. Но цифры твердости почти всегда неодинаковы. Разницу надо отнести отчасти за счетъ не точности наблюденій, отчасти за счетъ неоднородности матеріала. Учитывая ошибки первой категоріи, мы можемъ судить объ однородности стали, качествѣ, очень важномъ при ея обработкѣ.

Въ 1906 году Ле-Шателье въ вышеупомянутой уже статьѣ, выражая желаніе видѣть пріемку металла по испытаніямъ твердости, писалъ

„когда будетъ сдѣланъ первый шагъ, примѣру, конечно, быстро послѣдуютъ. Но кто сдѣлаетъ этотъ первый шагъ?“

За время съ 1906 по 1909 г. даже на конгрессѣ въ Копенгагенѣ этого сдѣлано не было.

На конгрессѣ въ Копенгагенѣ о твердости былъ прочитанъ докладъ Р. Ludwik'омъ, а Martens и Neun предложили аппаратъ упрощенной конструкции для измѣренія числа твердости.

Члены конгресса выразили пожеланіе, чтобы изслѣдованія были поставлены на практическую почву, а именно, чтобы были, во-первыхъ, точно опредѣлены приложенія, которыя можетъ дать методъ шарика; во-вторыхъ, чтобы были формулированы результаты испытаній однородности и, наконецъ, чтобы были опредѣлены сопротивленія разрыву въ многочисленныхъ, различныхъ мѣстахъ испытываемыхъ образцовъ.

Конгрессъ вотировалъ резолюцію, подтверждающую эти пожеланія.

Предлагаемая статья и задается цѣлью по мѣрѣ возможности отвѣтить на часть предлагаемыхъ вопросовъ, а именно: *о контролѣ однородности и сопротивленіи разрыву (пользуясь методомъ шарика).*

Кромѣ того, небезынтересно было отмѣтить зависимость между твердостью и хрупкостью, а также и вліяніе температуры на твердость.

## Г Л А В А I.

### Опредѣленіе числа твердости для углеродистыхъ отожженныхъ сортовъ стали. Контроль однородности.

#### § 1. Форма впечатлѣнія.

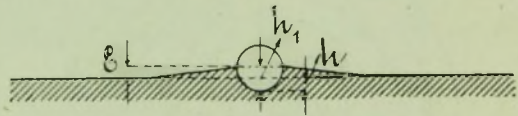
Произведенные опыты показали, что шарикъ, углубляясь въ металлъ подъ давленіемъ въ 3.000 kg., производить „поднятіе“ металла.

Фиг. 1 представляетъ вертикальный разрѣзъ впечатлѣнія.

Фиг. 2-я относится къ твердому сорту стали.

Фиг. 3-я относится къ полутвердому сорту стали.

Фиг. 4-я относится къ мягкому сорту стали.



Фиг. 1.

#### § 2. Вычисленіе поверхности сферического сегмента.

Обращая вниманіе на формы впечатлѣнія (фиг. 2, 3, 4), не трудно видѣть, что вычисленіе ихъ поверхности можетъ представить значительныя затрудненія.

Если назовемъ чрезъ  $D$ —діаметръ шарика,  $d$ —діаметръ впечатлѣнія,  $h$ —глубину его, то выраженіе поверхности сферического сегмента будетъ

$$a = \pi D h \text{ или } a = \pi D \frac{D - \sqrt{D^2 - d^2}}{2}.$$



Такимъ образомъ, можно или измѣрить  $h$  и найти  $a$ .

” ” ” ” ” ” ” ”  $d$  ” ” ”  $a$ .

Принимая во вниманіе своеобразную форму краевъ впечатлѣнія, безынтересно будетъ изучить выгоды и неудобства, которыя могутъ



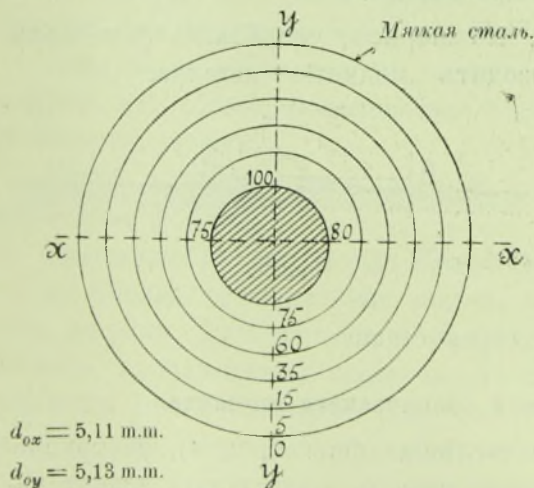
Фиг. 2.



Фиг. 3.

встрѣтятся при томъ или другомъ способѣ исчисленія поверхности впечатлѣнія.

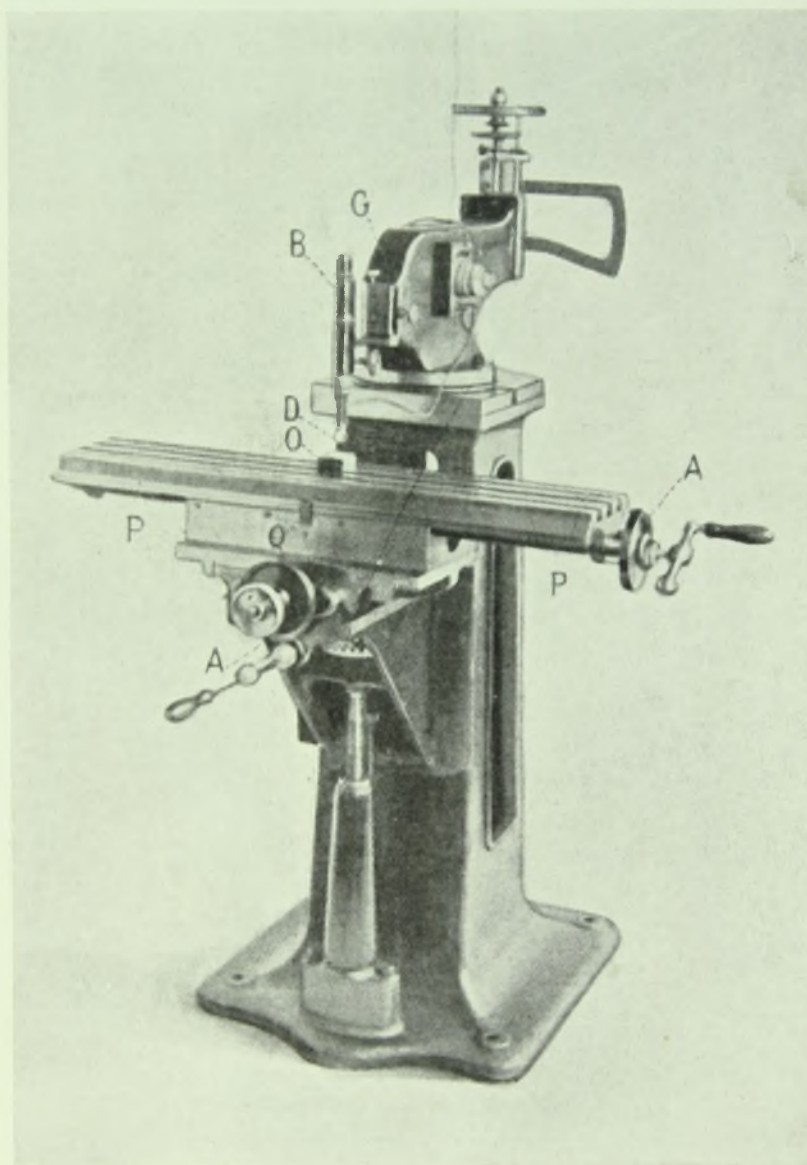
а) *Вычисленіе поверхности впечатлѣнія при помощи измѣренія  $h$ .* Разсматривая фиг. 1, видимъ, что приподыманіе края впечатлѣнія, затрудняетъ вычисленіе  $h$ .



Фиг. 4.

Дѣйствительно, глубина эта будетъ различна въ зависимости отъ того, будемъ ли мы ее считать отъ полированной поверхности бруска, или возьмемъ среднюю величину изъ высотъ приподнятыхъ краевъ. Въ первомъ случаѣ имѣемъ для высоты— $h$ , во второмъ  $h_1 = h + \Sigma$ , т. е. въ первомъ случаѣ поверхность впечатлѣнія будетъ меньше (твердость больше), а во второмъ—больше (твердость меньше).

*Измѣреніе  $h$ .* Измѣреніе этой величины, производимое особымъ аппаратомъ, описаннымъ дальше, позволяетъ составить слѣдующую таблицу, которая резюмируетъ многочисленные опыты, произведенные надъ мягкими, полутвердыми и твердыми сортами стали.



Фиг. 5.

### Измѣреніе діаметра впе­чатлѣнія.

Образецъ *O* помѣщается на телѣжку. При этомъ стараются совмѣстить одинъ край впе­чатлѣнія съ одной изъ нитей микроскопа. Затѣмъ присту­паютъ къ измѣренію діаметра впе­чатлѣнія, перемѣщая телѣжку до тѣхъ поръ, пока нить не совпадетъ съ другимъ краемъ впе­чатлѣнія. Миллиметры отсчитываются на линейкѣ *P* въ соотвѣтствіи съ инди­каторомъ *Q*, сотыя же и дробныя части миллиметровъ — на барабанѣ *A*.





ТАБЛИЦА I.

Вычисленіе  $\Delta$  въ функціи  $h$ .

№№	$h$	$D$	$a$	$\Delta$	$\Delta$ средн.
1	0,604	10,008	18,990	158	164
2	0,571	—	17,952	167	
3	0,571	—	17,952	167	
4	0,579	—	18,204	165	
5	0,571	—	17,952	167	
6	0,497	10,010	15,629	192	190
7	0,507	—	15,943	189	
8	0,497	—	15,629	192	
9	0,500	—	15,723	191	
10	0,500	—	16,038	187	
11	0,428	10,006	13,454	223	228
12	0,421	—	13,234	227	
13	0,420	—	13,202	227	
14	0,413	—	12,982	231	
15	0,409	—	12,856	233	

Слѣдовательно, для:

Мягкой стали число твердости . . . 164

Полутвердой „ „ . . . 190

Твердой „ „ . . . 228

Измѣреніе  $h_1 = h + \Sigma$ . Измѣреніе это производится на тѣхъ же впечатлѣніяхъ въ условіяхъ вышеупомянутыхъ, причемъ за  $h_1$  принимается средняя четырехъ высотъ.

Для мягкихъ сортовъ стали  $\Sigma$ , т. е. приподыманіе краевъ впечатлѣнія равняется 0,1 мм., для полутвердыхъ—0,07 мм., для твердыхъ—0,06 мм.



## ТАБЛИЦА II.

Резюмируетъ найденные результаты.

№№	$h^1$	$D$	$a$	$\Delta$	$\Delta$ средн.
1	0,696	10,008	21,88	138	143
2	0,675	—	20,22	148	
3	0,677	—	21,28	141	
4	0,674	—	21,19	142	
5	0,656	—	20,62	146	
6	0,591	10,010	18,58	161	166
7	0,589	—	18,52	162	
8	0,573	—	17,01	176	
9	0,570	—	17,92	167	
10	0,576	—	18,11	166	
11	0,468	10,006	14,71	204	201
12	0,497	—	15,63	192	
13	0,478	—	15,03	200	
14	0,468	—	14,71	204	
15	0,462	—	14,52	207	

Если принять за исходную точку вычисленія поверхности впечатлѣнія измѣреніе  $h$ , то необходимо производить это измѣреніе на нѣкоторомъ разстояніи отъ впечатлѣнія; поэтому, если поверхность образца не тщательно отшлифована, легко впасть въ ошибку. Необходимость имѣть идеальную поверхность является большимъ затрудненіемъ въ процессѣ измѣренія  $h$  и заставляеть предоставить этотъ способъ лабораторіямъ.

Измѣреніе  $h + \Sigma$  является болѣе простымъ, хотя опредѣленіе средней величины четырехъ высотъ краевъ впечатлѣнія тоже довольно затруднительно и требуетъ спеціальнаго аппарата (описаніе его будетъ дано дальше).

в) *Вычисленіе поверхности впечатлѣнія при помощи измѣренія  $d$ .* Диаметръ измѣряется, беря среднее между двумя перпендикулярными диаметрами. Измѣреніе производится особымъ приборомъ (глава I, § 3, а), позволяющимъ отсчитывать сотыя доли миллиметра.

*Недостатокъ метода.* Давленіе, производимое на шарикъ, можетъ овализировать изображеніе и увеличить такимъ образомъ диаметръ. Эта ошибка увеличить, конечно, поверхность впечатлѣнія и уменьшить цифру твердости. Деформация, испытываемая шарикомъ, прекращается съ давленіемъ, а потому съ трудомъ поддается учету.

Результаты вычисленій помѣщены въ таблицѣ III.

Для трехъ различныхъ сортовъ стали (уже изученныхъ и для тѣхъ же самыхъ впечатлѣній) имѣемъ слѣдующія среднія числа твердости:  $\Delta$  для мягкой—142;  $\Delta$  для полутвердой—166;  $\Delta$  для твердой—200.

Мы видимъ, что это точно такія же цифры, какія мы получили, измѣряя глубину  $h_1 = h + \Sigma$ .

Т А Б Л И Ц А III.

№№	$d$	$D$	$a$	$\Delta$	$\Delta$ средн.
1	5,060	10,008	21,600	139	142
2	5,002	—	21,065	143	
3	5,000	—	21,034	143	
4	5,001	—	21,049	143	
5	4,700	—	20,876	144	
6	4,660	10,010	18,427	163	166
7	4,630	—	18,113	166	
8	4,645	—	17,861	168	
9	4,660	—	17,987	167	
10	4,295	—	18,113	166	
11	4,255	10,006	15,245	197	203
12	4,245	—	14,931	201	
13	4,220	—	14,680	205	
14	4,220	—	14,680	205	
15	4,195	—	14,491	210	

с) *Выборъ способа исчисленія поверхности.* Итакъ, возможны нижеслѣдующія ошибки:

1) Увеличеніе глубины впечатлѣнія.

2) Овализація впечатлѣнія, слѣдовательно увеличеніе диаметра, т. е. ошибка того же рода, что и первая.

Оба способа даютъ почти одинаковые результаты, слѣдовательно представляется полная возможность по желанію избрать тотъ или другой методъ; конечно второй, а именно измѣреніе ( $d$ ), болѣе простой.

Во всѣхъ слѣдующихъ опытахъ пользовались этимъ способомъ.

### § 3. Причины, могущія повліять на число твердости.

Причины, вліяющія на величину числа твердости, могутъ быть раздѣлены на двѣ различныя группы.

а) Къ первой группѣ относятся: большая или меньшая точность приборовъ и вытекающія отсюда ошибки, какъ то:



1) Ошибки въ исчисленіи давленія.

2) Ошибки въ измѣреніи діаметра впечатлѣнія.

Въ дальнѣйшемъ мы опредѣлимъ приближеніе, на которое можно рассчитывать при примѣненіи данныхъ приборовъ.

б) Ко второй группѣ относятся ошибки, вытекающія изъ самихъ условій опыта. Необходимо точно опредѣлить эти условія

Отсутствіе опредѣленнаго метода и разнородность опытовъ могутъ являться причиной большой разницы и помѣшать сравненію результатовъ. Въ этомъ направленіи мы изучимъ нижеслѣдующіе факторы:

1) Вліяніе скорости, съ которой мы приводимъ въ движеніе машину, производящую давленіе на испытываемый предметъ.

2) Продолжительность давленія.

3) Оріентировка давленія по отношенію къ направленію прокатки.

4) Выборъ того или другого діаметра впечатлѣнія.

Выборъ раціональнаго и однообразнаго метода наблюденій уничтожаетъ вторую категорію ошибокъ, остается только первая.

Имѣя большое количество наблюденій, мы можемъ опредѣлить максимальную ошибку, присущую, если можно такъ выразиться, измѣреніямъ числа твердости.

Въ металлѣ, совершенно однородномъ, числа твердости, соотвѣтствующія различнымъ наблюденіямъ, не должны отличаться другъ отъ друга на величину большую, чѣмъ вышеупомянутая максимальная ошибка. Такимъ образомъ, опредѣленіе этой максимальной погрѣшности даетъ намъ возможность при помощи шарика контролировать *однородность металла*.

Приступимъ къ детальному разсмотрѣнію вліяній, которыя оказываютъ на число твердости, какъ первая, такъ и вторая группа.

А) Вліяніе приборовъ на величину числа твердости.

Приборы, употребляемые для опредѣленія числа твердости, можно раздѣлить на двѣ категоріи: къ первой категоріи относятся тѣ, которые позволяютъ оказывать давленіе на предметъ въ 3.000 kg.; ко второй тѣ, которые даютъ возможность измѣрить поверхность впечатлѣнія.

Называя число твердости чрезъ  $D$ ,  $P$ —давленіе,  $d$ —діаметръ впечатлѣнія, по извѣстной формулѣ имѣемъ:

$$\frac{\Delta D}{D} = \frac{\Delta P}{P} + \frac{2\Delta d}{d}.$$

По Н. Le Chatelier (Revue de Metallurgie, 1906). „Величина давленія можетъ быть учтена съ точностью до 1%, хотя для достиженія подобнаго результата должна быть соблюдена извѣстная осторожность: легко ошибиться при градуировкѣ машины, или преувеличить силу тренія. Что же

касается точности измѣреній діаметра впечатлѣнія, то она зависитъ отъ отчетливости, съ каковой воспроизведены края его. Часто удовлетворяются точностью въ 0,05 mm. Принимая въ среднемъ діаметръ впечатлѣнія равнымъ 5 mm., имѣемъ погрѣшность, доходящую тоже до 1%.

Откуда:

$$\frac{\delta P}{P} = 1\%; \quad \frac{\Delta d}{d} = 1\%, \text{ т. е. } \frac{\Delta D}{D} = 3\%.$$

Т. е. возможная погрѣшность въ измѣреніи чиселъ твердости равняется 3%. Опредѣлимъ теперь величину погрѣшности въ единицахъ Бринелля.

#### а.) Приборы для давленія.

1) *Ошибки при исчисленіи давленія.* Опыты велись одновременно на вертикальной машинѣ, снабженной манометромъ, и на аппаратѣ съ непосредственной тарировкой. Послѣдній приборъ даетъ возможность градуировать машину вполнѣ удовлетворительнымъ образомъ, такъ что показанія манометра отклоняются не болѣе, чѣмъ на 5 kg. Что же касается самого отсчета на манометрѣ, то возможная ошибка тоже не превышаетъ 5 kg.

Итакъ, общая ошибка остается меньше 10 kg. Нетрудно вычислить величину, на которую эта погрѣшность измѣняетъ число твердости.

Съ этой цѣлью опредѣлили отношеніе, которое существуетъ между увеличеніемъ давленія и поверхностью впечатлѣнія для мягкихъ, полутвердыхъ и твердыхъ сортовъ стали.

Наблюденія производились при давленіяхъ, близкихъ къ 3.000 kg.

Т А Б Л И Ц А I.

Мягкая сталь.

Давленіе.	Діаметръ впечатлѣнія.	Увеличеніе діаметра впечатлѣнія.	Число твердости.	Уменьшеніе числа твердости.
2.700	5,25	—	128	—
2.800	5,35	+10	124	—4
2.900	5,45	+10	118	—6
3.000	5,55	+10	114	—4
3.100	5,62	+ 7	111	—3
3.200	5,68	+ 6	108	—3
3.300	5,73	+ 5	106	—2

Мы видимъ, что при измѣненіи давленія на 100 kg., измѣненіе числа твердости максимумъ 6 единицъ, т. е. на ошибку въ 10 kg. въ случаѣ мягкой стали, имѣемъ погрѣшность въ 0,6 въ единицахъ Бринелля.



ТАБЛИЦА II.

## Полутвердая сталь.

Давленіе.	Діаметръ впе- чатлѣнія.	Увеличеніе ді- метра впеча- тлѣнія.	Число твер- дости.	Уменьшеніе числа твер- дости.
2.700	4,26	—	201	—
2.800	4,33	+ 7	193	—8
2.900	4,40	+ 7	187	—6
3.000	4,46	+ 6	182	5
3.100	4,52	+ 6	172	—5
3.200	4,58	+ 6	177	—5
3.300	4,63	+ 5	167	—5

Т. е. при измѣненіяхъ давленія на 100 kg., число твердости измѣняется максимумъ на 8 единицъ Бринелля, т. е. на ошибку въ 10 kg. въ случаѣ полутвердой стали имѣемъ погрѣшность максимумъ 0,8 единицъ Бринелля.

ТАБЛИЦА III.

## Твердая сталь.

Давленіе.	Діаметръ впе- чатлѣнія.	Увеличеніе ді- метра впеча- тлѣнія.	Число твер- дости.	Уменьшеніе числа твер- дости.
2.700	4,03	0	225	—
2.800	4,11	+ 8	216	—9
2.900	4,17	+ 6	210	—6
3.000	4,23	+ 6	204	—6
3.100	4,29	+ 6	197	7
3.200	4,35	+ 6	192	—5
3.300	4,40	+ 5	187	—5

Мы видимъ, что при измѣненіи давленія на 100 kg., измѣненіе числа твердости максимумъ 9 единицъ, т. е. на ошибку въ 10 kg. въ случаѣ твердой стали имѣемъ погрѣшность—0,9 единицъ Бринелля.

Разсматривая эти таблицы, мы видимъ, что ошибка въ исчисленіи давленія будетъ всегда меньше единицы.

2) *Вліяніе шарика.* Примѣняется обыкновенно 10 mm. шарики изъ твердой закаленной хромистой стали. Шарикъ этотъ почти строго сфериченъ. Изъ 100 шариковъ, взятыхъ наугадъ, 70 имѣли діаметръ, заключающійся между 10 mm. и 10,010 mm. Многочисленные опыты, произведенные съ

шариками діаметромъ, очень близкимъ къ 10 мм., и съ шариками діаметромъ, очень близкимъ къ 10,010 мм., показали, что разница въ 0,01 мм. является причиной ошибки меньшей, чѣмъ двѣ единицы Бринелля. Обыкновенно употребляютъ только шарики съ діаметромъ, близкимъ къ 10 мм. (0 + 2 или 3) и такимъ образомъ уничтожаютъ эту ошибку.

а<sub>2</sub>) *Приборы для измѣренія діаметровъ впечатлѣнія.*

*Возможныя ошибки.* Нами было произведено большое количество измѣреній впечатлѣній для различныхъ сортовъ стали при соблюденіи вышеописанныхъ условій и при помощи различныхъ приборовъ. Наиболѣе точныя измѣренія были получены при посредствѣ аппарата, снабженнаго микроскопомъ, позволявшаго отсчитывать сотыя доли миллиметра.

Приборъ этотъ изображенъ на фиг. 5 и 6.

При измѣреніи діаметра впечатлѣнія (фиг. 5) нить микроскопа совмѣщаютъ съ краемъ впечатлѣнія; эта операція облегчается увеличеніемъ микроскопа и освѣщеніемъ, даваемымъ маленькой электрической лампочкой, позволяющимъ опредѣлить съ большой точностью края впечатлѣнія.

Чтобы учесть индивидуальную ошибку наблюденія, каждое измѣреніе производилось четырьмя опытными наблюдателями, при чемъ каждый экспериментаторъ производилъ наблюденіе по нѣскольку разъ.

Въ этихъ условіяхъ ошибка каждаго отдѣльнаго измѣренія не превышаетъ 0,02 мм., т. е. въ среднемъ остается меньше трехъ единицъ Бринелля.

*Сумма ошибокъ.* Общая сумма ошибокъ складывается изъ:

- 1) ошибки исчисленія давленія—максимумъ одна единица Бринелля;
- 2) ошибки при измѣреніи впечатлѣнія—максимумъ три единицы Бринелля, т. е. максимумъ суммы ошибокъ меньше 5 единицъ Бринелля.

В) *Вліяніе условій опыта на величину числа твердости.*

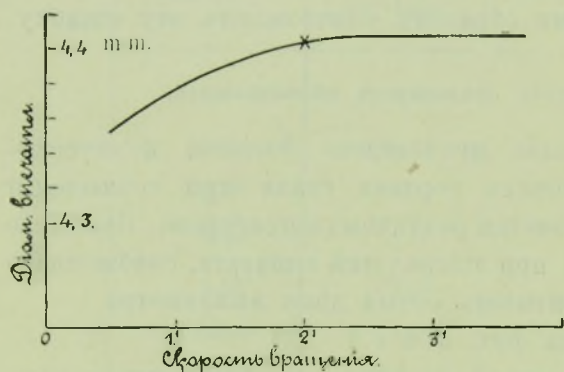
б<sub>1</sub>) *Вліяніе скорости вращенія.* Принявъ время продолжительности давленія равнымъ 30 секундамъ, будемъ достигать давленія въ 3.000 kg. съ различной скоростью, что осуществляется болѣе или менѣе быстрымъ вращеніемъ ручки прибора.

Результаты опытовъ изображены для полутвердой стали на діаграммѣ (7-й), позволяющей вывести заключеніе, что діаметры впечатлѣнія увеличиваются, если скорость вращенія измѣняется отъ нѣсколькихъ секундъ до двухъ минутъ. Для скорости вращенія, требующей времени двѣ минуты и больше, діаметры впечатлѣнія не измѣняются. Слѣдовательно, скорость вращенія, требующую времени двѣ минуты, можно принять для всѣхъ опытовъ.

б<sub>2</sub>) *Вліяніе продолжительности давленія.* Принявъ время для скорости вращенія равнымъ двумъ минутамъ, опредѣлимъ вліяніе, оказываемое



продолжительностью давленія на величину впечатлѣнія. Результаты опытовъ, представленныя діаграммой (фиг. 8) для полутвердыхъ сортовъ стали, позволяютъ вывести заключеніе, что діаметры впечатлѣній увеличиваются до тѣхъ поръ, пока продолжительность давленія растеть отъ нѣсколькихъ



Фиг. 7.

секундъ до пяти минутъ, послѣ этого срока наблюдаются очень слабыя измѣненія впечатлѣній.

Для точныхъ опытовъ пять минутъ давленія являются срокомъ, выше котораго идти нѣтъ причинъ. Если является необходимость вести опытъ быстрѣе, то можно остановиться на меньшей продолжительности давленія, но эта продолжительность должна быть одна и та же для

всѣхъ опытовъ, для того чтобы результаты могли быть сравниваемы другъ съ другомъ.

в.) *Вліяніе орієнтировки давленія въ зависимости отъ направленія прокатки.* Нами были произведены въ этомъ направленіи многочисленныя опыты надъ твердыми, полутвердыми и мягкими сортами стали:

- 1) Впечатлѣніе, перпендикулярное направленію прокатки.
- 2) Впечатлѣніе, параллельное направленію прокатки.

Въ первой серіи опытовъ была употреблена сталь, только что вышедшая изъ прокатки; во второй серіи—сталь вполнѣ отожженная.

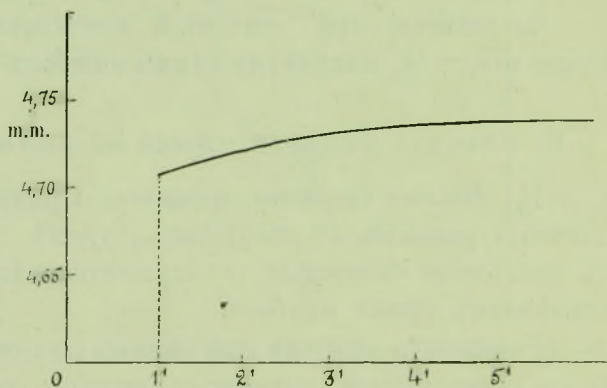
Впечатлѣнія производились, во-первыхъ, перпендикулярно прокаткѣ; во-вторыхъ параллельно ей.

Для каждого впечатлѣнія измѣрялись два діаметра:

1) для впечатлѣній, произведенныхъ перпендикулярно къ направленію прокатки, измѣрялись діаметръ  $ab$ , параллельный направленію прокатки, и діаметръ  $cd$ , перпендикулярный первому (фиг. 9);

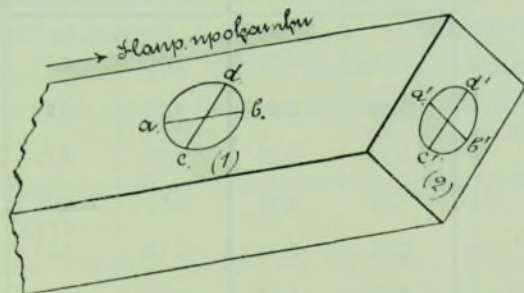
2) для впечатлѣній, произведенныхъ параллельно направленію прокатки, измѣрялись діаметръ  $a'b'$ , перпендикулярный плоскости, на которую давили въ первомъ случаѣ, и діаметръ  $c'd'$ , перпендикулярный  $a'b'$ .

Изъ разсматриванія таблицъ *A* и *B* можно вывести нижеслѣдующія заключенія:



Фиг. 8.

1) Полный методическій отжигъ, примѣняемый для уничтоженія явленій наклепки, вызванныхъ прокаткой, дѣлаетъ сталь болѣе мягкой и даже, вообще говоря, діаметръ впечатлѣнія болѣе, нежели у неотож-



Фиг. 9.

женной стали, т. е., иначе говоря, цифра твердости получается болѣе слабая. Слѣдовательно, для того чтобы имѣть возможность сравнить твердость двухъ брусковъ стали, необходимо ихъ предварительно отжечь.

## Т А Б Л И Ц А А.

Впечатлѣнія производились надъ неотожженной сталью.

	Мягкая сталь.		Полутвердая.		Твердая.	
	1 діам.	2 діам.	1 діам.	2 діам.	1 діам.	2 діам.
1) Впечатлѣнія, перпендикулярныя къ прокаткѣ . . . . .	5,31	5,32	4,64	4,67	4,30	4,31
	5,40	5,42	4,65	4,67	4,32	4,34
	5,35	5,37	4,62	4,64	4,28	4,29
	5,38	5,40	4,58	4,61	4,33	4,33
	5,30	5,33	4,55	4,55	4,31	4,32
	5,40	5,41	4,60	4,60	4,28	4,30
Средній діаметръ . . . . .	5,36	5,37	4,61	4,62	4,30	4,33
2) Впечатлѣнія, параллельныя прокаткѣ . . . . .	5,18	5,22	4,29	4,32	4,11	4,13
	5,12	5,14	4,30	4,31	4,07	4,09
	5,15	5,18	4,28	4,28	4,09	4,11
	5,07	5,12	4,32	4,33	4,10	4,12
	5,10	5,13	4,36	4,36	4,09	4,11
	5,14	5,14	4,30	4,33	4,10	4,10
Средній діаметръ . . . . .	5,13	5,15	4,31	4,32	4,09	4,11



## Т А Б Л И Ц А В.

Впечатлѣнія производились надъ отоженной сталью.

	Мягкая.		Полутвердая.		Твердая.	
1) Впечатлѣнія, перпендикулярныя къ прокаткѣ . . . . .	5,38	5,39	4,70	4,71	4,48	4,49
	5,34	5,36	4,73	4,74	4,49	4,50
	5,32	5,33	4,72	4,73	4,48	4,50
	5,39	5,40	4,72	4,73	4,50	4,50
	5,37	5,38	4,72	4,73	4,46	4,48
	5,30	5,33	4,72	4,73	4,50	4,50
Среднее . . . . .	5,35	5,36	4,72	4,73	4,48	4,49
2) Впечатлѣнія, параллельныя прокаткѣ . . . . .	5,08	5,10	4,65	4,65	4,38	4,39
	5,13	5,10	4,65	4,66	4,38	4,40
	5,10	5,12	4,62	4,64	4,40	4,40
	5,13	5,13	4,64	4,64	4,36	4,37
	5,08	5,09	4,66	4,67	4,37	4,39
	5,10	5,10	4,62	4,62	4,39	4,40
Среднее . . . . .	5,10	5,11	4,62	4,64	4,38	4,39

2) Впечатлѣнія, полученныя отъ надавливанія въ направленіи, перпендикулярномъ прокаткѣ, болѣе велики, нежели въ направленіи, параллельномъ, т. е., иначе говоря, цифры твердости въ первомъ случаѣ меньше цифръ твердости во второмъ. Слѣдовательно, для того чтобы имѣть возможность производить сравнительные опыты, необходимо точно указывать, въ какомъ направленіи происходило давленіе.

3) Будутъ ли опыты производиться въ направленіи, перпендикулярномъ или параллельномъ прокаткѣ, необходимо точно обозначить діаметръ, отъ измѣренія котораго зависитъ площадь впечатлѣнія. Дѣйствительно, въ одномъ и томъ же впечатлѣніи мы находимъ разницу между діаметрами въ нѣсколько сотыхъ миллиметра, разницу, которую нельзя отнести только за счетъ ошибки.

Таблицы *А* и *В* иллюстрируютъ вышеупомянутые пункты.

*Прокатанные сорта.* Опыты перпендикулярныя къ направленію прокатки. Въ этихъ впечатлѣніяхъ (фиг. 10) діаметры  $a_1$ ,  $b_1$  и  $a_2$ ,  $b_2$ , параллельныя направленію прокатки, вообще говоря меньше діаметровъ  $c_1$ ,  $d_1$  и  $c_2$ ,  $d_2$ , перпендикулярныхъ этому направленію. Для нѣкоторыхъ сортовъ стали эта разница достигаетъ 0,05 mm.

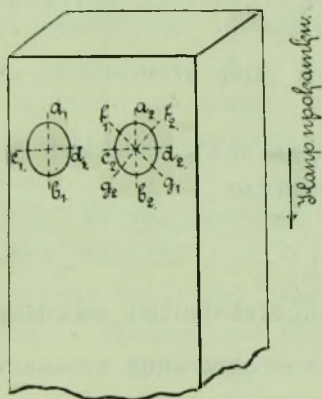
Разница эта, вѣроятно, получается отъ неодинаковаго сопротивленія металла въ поперечномъ и продольномъ направленіяхъ, что наблюдается, напримѣръ, и при испытаніи на разрывъ.

Діаметры, измѣряемые по биссектрисѣ двухъ предыдущихъ діаметровъ, а именно діаметры  $f_1, g_1$  и  $f_2, g_2$ , приблизительно всегда равны.

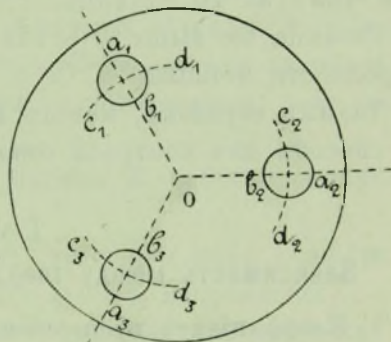
Слѣдовательно, для того чтобы избѣгнуть ошибокъ въ вычисленіи числа твердости, необходимо точно опредѣлить ориентировку вычисляемаго діаметра.

Опыты, произведенные въ направленіи, параллельномъ прокаткѣ, дали аналогичные результаты.

*Сталь круглаго сѣченія.* Если мы будемъ производить опыты надъ твердостью цилиндрическихъ брусковъ, то необходимо пользоваться ниже слѣдующими діаметрами для вычисленія числа твердости.



Фиг. 10.



Фиг. 11.

Пусть (фиг. 11)  $a_1 b_1$ ;  $a_2 b_2$ ;  $a_3 b_3$  будутъ діаметры, расположенные на радіусѣ сѣченія, проведеннаго черезъ центръ впечатлѣнія и  $c_1 d_1$ ;  $c_2 d_2$ ;  $c_3 d_3$  діаметры, перпендикулярные къ первымъ. Беря среднюю величину изъ всѣхъ этихъ діаметровъ, получаемъ нѣкоторый средній діаметръ, которымъ и пользуемся для исчисленія числа твердости.

*Литая сталь.* Впечатлѣнія, получаемыя на литой стали, всегда строго сферичны, какъ показываетъ нижеслѣдующая таблица.

Въ каждомъ впечатлѣніи измѣрялись четыре діаметра.

		1-й діам.	2-й діам.	3-й діам.	4-й діам.
Первое	впечатлѣніе	4,49	4,49	4,49	4,49
Второе	"	4,49	4,50	4,49	4,50
Третье	"	4,73	4,72	4,73	4,73
Четвертое	"	4,52	4,52	4,52	4,52
Пятое	"	4,50	4,49	4,50	4,50



Да это и понятно: въ литой стали нѣтъ той оріентировки молекулъ, которую мы имѣемъ въ прокатанной. Когда на литую сталь произведемъ давленіе въ какой-нибудь точкѣ, то наблюдаемъ равныя сопротивленія во всѣхъ направленіяхъ, исходящихъ изъ этой точки.

Принявъ вышеописанныя условія опыта, мы такимъ образомъ избѣгнемъ ошибокъ, могущихъ произойти благодаря отсутствію метода и однородности наблюденій.

Слѣдовательно, ошибки второй группы сводятся къ нулю и остаются на лицо ошибки только первой группы; что же касается ихъ, то мы уже видѣли, что онѣ не превышаютъ пяти единицъ Бринелля.

Слѣдовательно, если  $N$ —есть истинное число твердости, то  $N + 5$  и  $N - 5$  суть максимальныя отклоненія, которыя могутъ произойти вслѣдствіе ошибокъ опыта, т. е. числа твердости двухъ впечатлѣній одного и того же вполне однороднаго тѣла не могутъ отличаться другъ отъ друга болѣе чѣмъ на 10 единицъ.

Разница же выше 10 единицъ должна быть отнесена за счетъ неоднородности металла.

Такимъ образомъ, методъ Бринелля даетъ намъ поистинѣ драгоценный способъ для контроля *однородности металла*.

## Г Л А В А II.

### Зависимость между твердостью и сопротивленіемъ разрыву.

#### § 1. Коэффициентъ пропорціональности для отожженной и закаленной стали.

Если назовемъ чрезъ  $R$  сопротивленіе разрыву, чрезъ  $\Delta$  число твердости, имѣемъ уравненіе, установленное Бриннелемъ  $R = K\Delta$ , въ которомъ  $K$ —есть коэффициентъ пропорціональности, претерпѣвающий незначительныя измѣненія въ случаѣ углеродистой стали. Уравненіе это позволяетъ значительно упростить опыты измѣренія сопротивленія на разрывъ. Въ самомъ дѣлѣ, для того чтобы получить сопротивленіе разрыву, достаточно измѣрить діаметръ впечатлѣнія, вычислить отсюда число твердости и умножить его на коэффициентъ пропорціональности. Операция эта крайне проста и позволяетъ избѣгнуть изготовленія всегда дорогихъ опытныхъ брусковъ. Но надо замѣтить, что коэффициентъ пропорціональности не есть величина абсолютно постоянная. Она претерпѣваетъ не большія измѣненія въ зависимости отъ сорта стали, и эти измѣненія небезынтересно опредѣлить. Мы послѣдовательно рассмотримъ отожженные и закаленные (а потомъ отпущенные) сорта стали.

#### а) Отожженная сталь.

Обыкновенная углеродистая сталь, примѣняемая въ артиллеріи, раздѣляется на нижеслѣдующія группы:

Сталь экстра мягкая, для которой	$R =$	. . .	34—40 kg.
„ мягкая „ „	$R =$	. . .	40—55 „
„ полутвердая, „ „	$R =$	. . .	55—65 „
„ твердая, „ „	$R =$	. . .	65—75 „
„ экстра твердая „ „	$R >$	. . .	75 „

Большое число разорванных брусковъ параллельно съ измѣреніемъ твердости, дало возможность опредѣлить коэффициентъ пропорціональности для каждого сорта стали:

1) Измѣренія твердости производились *въ направленіи перпендикулярномъ прокатки*.

Согласно этимъ опытамъ углеродистая сталь раздѣляется по твердости нижеслѣдующимъ образомъ: экстра мягкая  $\Delta < 120$ ; мягкая  $\Delta < 120 < 160$ ; полутвердая  $160 < \Delta < 180$ ; твердая  $\Delta > 180$ .

Коэффициенты пропорціональности, соотвѣтствующіе вышеупомянутымъ твердостямъ  $K = 0,360; 0,355; 0,353; K = 0,349$ , т. е. коэффициентъ пропорціональности убываетъ по мѣрѣ увеличенія твердости.

2) Измѣренія твердости производились *въ направленіи, параллельномъ прокаткѣ*.

Сталь экстра мягкая  $K = 0,345$ ; мягкая  $K = 0,342$ ; полутвердая  $K = 0,337$ , твердая  $K = 0,321$ .

Выбирая сообразно обстоятельствамъ тотъ или иной коэффициентъ, получаемъ сопротивленіе разрыву въ продольномъ направленіи.

Если оставить коэффициенты твердости прежніе, то для того, чтобы получить сопротивленіе разрыву *въ продольномъ направленіи*, необходимо уменьшить число твердости на 5 единицъ, т. е. соотвѣтственно имѣемъ: сталь экстра мягкая  $\Delta < 115$ ; мягкая  $115 < \Delta < 155$ ; полутвердая  $155 < \Delta < 175$ , твердая  $\Delta > 175$ .

#### б) Сталь закаленная и потомъ отпущенная.

Всѣ сорта стали, о которыхъ мы будемъ говорить, за исключеніемъ очень мягкихъ и очень твердыхъ, были подвержены закалкѣ, а затѣмъ, отпущены при температурахъ отъ  $100—1.200^{\circ}$ .

При каждой термической обработкѣ измѣренія твердости велись параллельно съ наблюденіями надъ сопротивленіями разрыву. Результаты изображены на фиг. 12, 13 и 14.

Діаграммы построены при помощи средней величины большого количества наблюденій.

Кривыя твердости и кривыя сопротивленія представляютъ общій ходъ явленія соотвѣтственно каждому классу. Для мягкихъ сортовъ стали  $R = 44$  kg., полутвердыхъ—60 kg., твердыхъ—70 kg.

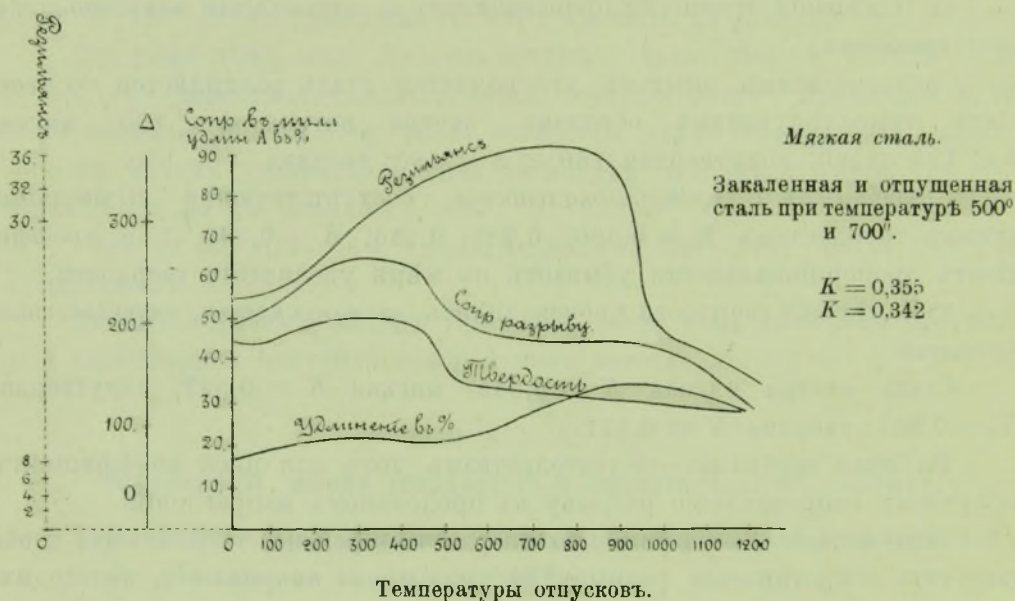
Для этихъ трехъ сортовъ стали общій ходъ кривыхъ нижеслѣдующій.



*Кривыя сопротивленія. Первая зона.* Въ этой стадіи сопротивленія растутъ пропорціонально температурамъ отпуска, затѣмъ остаются постоянными.

*Мягкая сталь.* При увеличеніи температуры отпуска отъ  $0-250^{\circ}$ , сопротивленіе разрыву увеличивается, въ интервалѣ же отъ  $250^{\circ}$  до  $400^{\circ}$  остается постояннымъ.

*Полутвердая сталь.* Отъ 0 до  $200^{\circ}$  сопротивленіе увеличивается, отъ  $200^{\circ}$  до  $250^{\circ}$ —не измѣняется.



Фиг. 12.

*Твердая сталь.* Въ первой зонѣ сопротивленія разрыву не могли быть вычислены, потому что образцы ломались при сравнительно слабой нагрузкѣ.

*Вторая зона.* Въ этомъ промежуткѣ съ повышеніемъ температуры сопротивленія уменьшаются, въ то время какъ удлиненія увеличиваются:

Мягкая сталь отъ . . . . .  $400^{\circ}-825^{\circ}$

Полутвердая сталь отъ . . . . .  $250^{\circ}-800^{\circ}$

Твердая сталь отъ . . . . .  $350^{\circ}-750^{\circ}$

*Третья зона.* Въ этой стадіи механическія свойства не измѣняются: Это стадія полного отжига.

Мягкая сталь отъ . . . . .  $825^{\circ}-925^{\circ}$

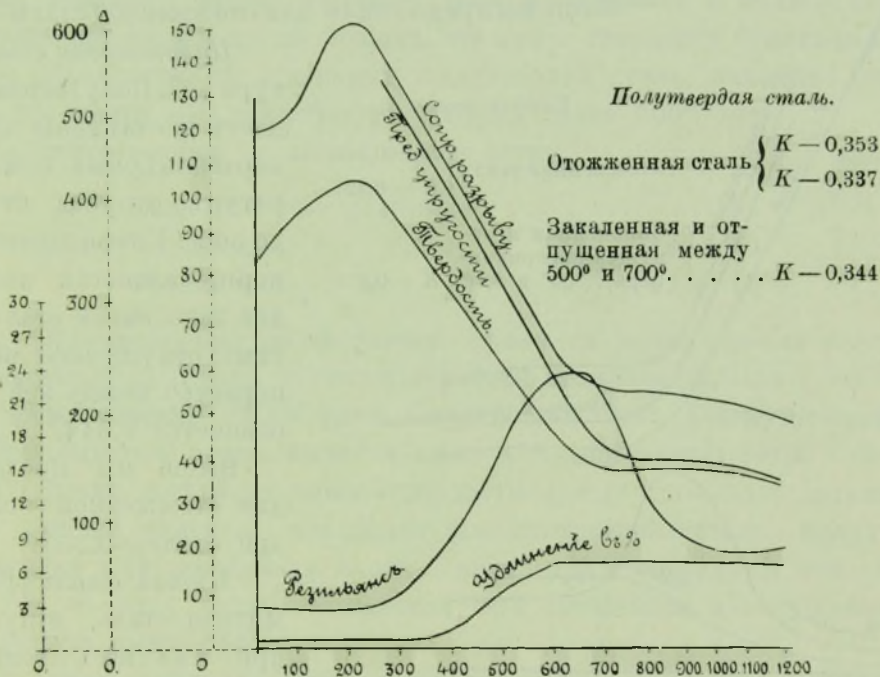
Полутвердая сталь отъ . . . . .  $800^{\circ}-900^{\circ}$

Твердая сталь отъ . . . . .  $750^{\circ}-850^{\circ}$

*Четвертая зона.* Въ этой зонѣ механическія свойства претерпѣваютъ измѣненія (см. діаграммы 12, 13 и 14):

Мягкая сталь . . . . .	925°
Полутвердая сталь . . . . .	900°
Твердая сталь . . . . .	850°

*Кривыя твердости.* Для того чтобы получить коэффициентъ пропорциональности, необходимо противопоставить кривымъ сопротивленія



Фиг. 13.

кривыя твердости, для построения которыхъ замѣрялись многочисленныя впечатлѣнія, произведенныя при различныхъ температурахъ отпуска на образцахъ твердой, полутвердой и мягкой стали. На каждомъ образцѣ при опредѣленной температурѣ отпуска производилось около 20 наблюденій.

Сравненіе этихъ двухъ кривыхъ, имѣющихъ аналогичный характеръ, показываетъ намъ нижеслѣдующее:

*Твердая сталь* (фиг. 14). Для твердыхъ сортовъ стали величины впечатлѣній, произведенныхъ при различныхъ степеняхъ отпуска, даютъ большую регулярность. Наблюдаемая разница между впечатлѣніями для одного и того же отпуска была не болѣе 0,01—0,02 mm; слѣдовательно, кривая твердости для этого сорта стали можетъ быть опредѣлена непрерывнымъ образомъ.

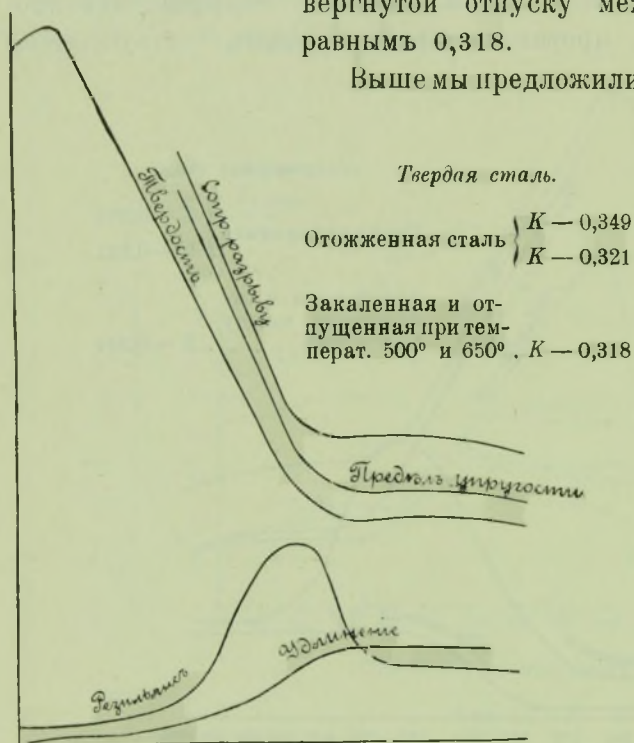
Мы уже видѣли, что для твердой стали кривую сопротивленія въ предѣлахъ отпуска отъ 0° до 400° было трудно опредѣлить въ виду



слишкомъ большой хрупкости металла. Слѣдовательно, кривая твердости въ этомъ интервалѣ можетъ дать указанія, которыхъ нельзя получить отъ сопротивленія. Она отмѣчаетъ между прочимъ существованіе максимума твердости при температурѣ отпуска въ  $100^{\circ}$ .

*Коэффициентъ пропорциональности для твердой закаленной стали.* Коэффициентъ пропорциональности для твердой закаленной стали, подвергнутой отпуску между  $500—650^{\circ}$  былъ найденъ равнымъ 0,318.

Выше мы предложили для отожженной стали—0,349.



Фиг. 14.

*Полутвердая сталь* (фигура 13). Полутвердая сталь даетъ впечатлѣнія довольно неравнобѣрные при температурѣ отпуска отъ нуля до  $500^{\circ}$ . Коэффициентъ пропорциональности полутвердой закаленной стали и затѣмъ отпущенной при температурѣ между  $500^{\circ}$  и  $650^{\circ}$  равняется 0,344.

Выше мы предложили для отожженной полутвердой стали—0,353.

*Мягкая сталь* (фиг. 12). Мягкая сталь, отпущенная при низкихъ температурахъ, даетъ такіе же неравнобѣрные результаты

впечатлѣній, какъ сталь полутвердая. Коэффициентъ мягкой закаленной стали, подвергнутой отпуску между  $500^{\circ}—700^{\circ}$ , равняется 0,346. Мы уже видѣли раньше, что коэффициентъ мягкой отожженной стали—0,355.

## § 2. Практическое приложеніе кривыхъ.

1". *Опредѣленіе термической обработки обыкновенной углеродистой стали.* Кривыя твердости позволяютъ сдѣлать интересное приложеніе, а именно опредѣлить термическую обработку, которой подверглась сталь,—задача трудная, скорѣе даже непосильная одной металлографіи.

Металлографія, дѣйствительно, даетъ возможность открыть въ закаленныхъ и отпущенныхъ сортахъ стали присутствіе specialнаго продукта, названнаго на конгрессѣ въ Копенгагенѣ (1909 г.) *осмондитомъ*.

Осмондитъ представляетъ изъ себя промежуточное состояніе при переходѣ мартенита въ перлитъ; послѣдній болѣе устойчивъ при обык-

новенной температурѣ. Въ зонѣ отпусковъ также встрѣчаются съ осмондитомъ, но по его содержанію и виду почти невозможно опредѣлить сортъ стали и температуру отпуска.

Поэтому эти изысканія надо вести нижеслѣдующимъ образомъ:

1) Отжечь испытываемый брусокъ, микрофотографировать его и по виду перлита опредѣлить процентное содержаніе углерода, т. е. сортъ стали. Предположимъ, что мы имѣемъ дѣло съ полутвердой сталью.

2) *Опредѣленіе температуры отпуска.* Для опредѣленія температуры отпуска возьмемъ второй брусокъ того же металла и подвергнемъ его испытанію шарикомъ; предположимъ, что цифра твердости будетъ равна 300.

3) Обращаясь къ діаграммѣ полутвердой стали, находимъ, что для числа твердости 300 температура отпуска равна 500°.

Соотвѣтственныя механическія свойства:

Сопротивленіе разрыву . . . . .	105
Удлиненіе . . . . .	8— 10
Резильянсъ . . . . .	12— 15

2°. *Классификація углеродистой стали съ точки зрѣнія трудности закаливанія.* Опыты надъ трудностью работы закаливанія были произведены надъ тремя сортами стали, какъ закаленными, такъ и отпущенными.

Изъ опытовъ можно вывести нижеслѣдующія заключенія:

1°) Сталь, имѣющая число твердости между 100—250° закаливанія, очень хороша (мягкая закаленная или отожженная сталь, полутвердая отожженная или закаленная и отпущенная при температурѣ 600—825° и, наконецъ, твердая сталь отожженная или закаленная и отпущенная при температурѣ выше 650°).

2°) Сталь, имѣющая число твердости между 250—400°, закаливается хорошо (полутвердая закаленная и отпущенная при температурѣ отъ 400—600°, твердая закаленная и отпущенная при 450—650°).

3°) Сталь, имѣющая число твердости между 400—500°, закаливается очень трудно (полутвердая закаленная и отпущенная отъ 0—400°, твердая закаленная и отпущенная при 300—450°).

4°) Сталь, имѣющая число твердости выше 500°, практически не закаливается (твердая закаленная сталь, подвергнутая отпуску ниже 300°).

### Г Л А В А III.

#### Зависимость между твердостью и хрупкостью для углеродистыхъ и специальныхъ сортовъ стали.

Было бы очень важно соотвѣтствующей термической обработкой имѣть возможность сообщить стали:

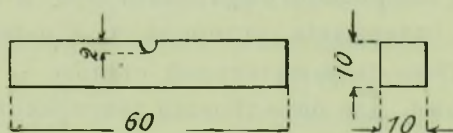
1) Твердость.

2) Сопротивленіе удару, или, иначе говоря, отсутствіе хрупкости.



Твердость опредѣляется, какъ мы знаемъ, методомъ Бринелля.

Отсутствіе хрупкости можетъ быть открыто ударной пробой, напр., бабой Guillery, позволяющей опредѣлить число килограмметровъ, необходимыхъ для того, чтобы сломать брусокъ, размѣрами  $10 \times 10 \times 60$  (типъ Mesnager), см. фиг. 15.



Фиг. 15.

Число килограмметровъ, отнесенное къ квадратному сантиметру сѣченія, называется *резильянсомъ*.

Совокупность большой твердости съ значительнымъ резильянсомъ является насущною необходимостью для стали, предназначенной для инструментовъ. Даже при наличности специальныхъ сортовъ стали необходимо пожертвовать твердостью или резильянсомъ для искомой цѣли. Въ большинствѣ случаевъ приходится довольствоваться умѣренной твердостью и резильянсомъ, чтобы имѣть максимумъ искомыхъ качествъ.

### Обыкновенная углеродистая сталь.

Обыкновенная углеродистая сталь подчинена въ общемъ простымъ законамъ и измѣненіе резильянса въ зависимости отъ твердости не трудно обнаружить. Полученные результаты представлены въ нижеслѣдующихъ таблицахъ, и показываютъ, чего можно требовать отъ обыкновенной стали.

Для увеличенія твердости и резильянса необходимо прибѣгнуть къ специальнымъ сортамъ стали.

### Твердая сталь.

Сталь, отожженная при  $750^{\circ}$  и медленно охлажденная.

$$\Delta = 185 \quad \rho = 10$$

Отпускъ послѣ калки при $t^{\circ}$ на $25^{\circ}$ выше $A_c$ .	$\Delta$ средняя цифра твердости.	$\rho$ средній резильянсъ.
1-я зона. Безъ отпуска — отпуск. $100^{\circ}$ . . . . .	600—650	0,5—1,5
Отпуски:		
2-я зона: { $200^{\circ}$ . . .	600	2
{ $300^{\circ}$ . . .	520	3
{ $400^{\circ}$ . . .	440	4
{ $500^{\circ}$ . . .	350	10
{ $600^{\circ}$ . . .	260	16
{ $700^{\circ}$ . . .	220	16
3-я зона: { $750^{\circ}$ . . .	210	12
{ $800^{\circ}$ . . .	200	8
{ $850^{\circ}$ . . .	200	7
4-я зона: { $900^{\circ}$ . . .	200	6,5
{ $1.000^{\circ}$ . . .	200	6
{ $1.100^{\circ}$ . . .	195	5,5
{ $1.200^{\circ}$ . . .	190	5

**Полутвердая сталь.**Сталь стоженная при  $800^{\circ}$  и медленно охлажденная.

$$\Delta = 165 \quad \rho = 15.$$

Отпускъ послѣ калки при $t^{\circ}$ на $25^{\circ}$ выше $A_3$ .		$\Delta$	$\rho$ .
1-я зона. Безъ отпуска—отпуск. $250^{\circ}$ .		360—450	4
Отпуски:			
2-я зона	300 . . . . .	420	4
	400 . . . . .	360	8
	500 . . . . .	320	12
	600 . . . . .	240	22
	700 . . . . .	200	26
3-я зона	800 . . . . .	165	22
	900 . . . . .	165	12
4-я зона	1000 . . . . .	165	9
	1100 . . . . .	160	9
	1200 . . . . .	155	9

**Мягкая сталь.**Отожженная при  $825^{\circ}$ .

$$\Delta = 120. \quad \rho = 25.$$

Отпускъ послѣ калки при $t^{\circ}$ на $25^{\circ}$ выше $A_3$ .		$\Delta$	$\rho$ .
1-я зона. Безъ отпуска—отпуск. при $400^{\circ}$		180—200	20—30
2-я зона	400 . . . . .	200	32
	500 . . . . .	140	34
	600 . . . . .	130	35
	700 . . . . .	125	36
	800 . . . . .	120	36
3-я зона	825 . . . . .	120	34
	900 . . . . .	120	32
	925 . . . . .	120	28
4-я зона	1000 . . . . .	115	18
	1100 . . . . .	110	18
	1200 . . . . .	100	14

Эти три таблицы показываютъ слѣдующее:

1<sup>o</sup>) Предпочтительнѣе, когда это возможно, т. е. когда нѣтъ опасности деформаций, подвергнуть сталь въ цѣляхъ регенерации закалкѣ въ сопровожденіи отпуска, нежели простому отжигу. Въ первомъ случаѣ  $\rho$  всегда и  $\Delta$  очень часто болѣе велики.

Это обстоятельство можетъ быть сравнимо съ фактомъ, опубликованнымъ въ „Извѣстіяхъ Академіи Наукъ“ Чагру. Статья эта посвящена „болѣзни наклепыванія“, явленію, изученному профессоромъ Cohenомъ.



Въ 1898 году Stend доказалъ, что развитіе зеренъ феррита въ мягкой стали происходитъ наиболѣе энергично при температурѣ  $650-800^{\circ}$ . Шарпи (Charpy) возобновилъ это изученіе, учитывая состояніе наклепки металла. Онъ констатировалъ тотъ фактъ, что при прочихъ равныхъ условіяхъ предварительная наклепка металла увеличиваетъ въ значительной пропорціи скорость образованія зеренъ феррита при данной температурѣ. Въ случаѣ мягкой, немного фосфористой стали явленіе это происходитъ наиболѣе энергично и послѣ отжига легко видѣть отдѣльныя зерна, линейныя измѣренія которыхъ заключаются между 1—10 въ зависимости отъ предварительной наклепки. Это увеличеніе зеренъ не измѣняетъ значительно механическихъ свойствъ, но очень вліяетъ на хрупкость металла. Резильянсъ практически равенъ нулю, когда зерна достигаютъ извѣстной величины. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ автору удалось наблюдать, что бруски мягкой стали, будучи вытянуты въ проволоку и легко выдерживая сильный сгибъ, послѣ отжига при  $650^{\circ}$  дѣлались до того хрупкими, что ломались, падая на землю. Такимъ образомъ, уменьшеніе ковкости, производимое въ мягкой стали наклепкой, далеко не всегда уничтожается отжигомъ, какъ это принято думать, но, наоборотъ, можетъ еще болѣе возрасти въ томъ случаѣ, когда отжигъ производится при температурѣ  $650-800^{\circ}$ . Феноменъ этотъ наблюдается на стали, наклепанной все равно какимъ способомъ. Отжигъ слѣдовательно можетъ употребляться для открытія наклепки металла. Charpy приводитъ слѣдующій примѣръ: Произведемъ впечатлѣніе на кускѣ металла, затѣмъ отполируемъ его такъ, чтобы уничтожить всякую неровность, послѣ отжига и противленія микроскопъ покажетъ намъ, что зерна наиболѣе развиты въ тѣхъ частяхъ, которыя наиболѣе углублены. Разница въ величинахъ зеренъ можетъ быть такъ замѣтна, что ее можно различить простымъ глазомъ. Послѣ всего этого становится яснымъ тотъ фактъ, что регенерація металла закалкой, соединенной съ отпускомъ, даетъ часто результаты болѣе хорошіе, нежели простой отжигъ.

*Замѣчаніе 2-е.* Максимумъ числа твердости для углеродистой закаленной стали варьируетъ между  $600-650^{\circ}$  (закаленная безъ отпуска или съ отпускомъ отъ  $0-200^{\circ}$ ). Этому числу твердости соотвѣтствуетъ очень слабый резильянсъ. Для очень твердыхъ сортовъ углеродистой стали число твердости максимумъ 700 (закаленная безъ замѣтнаго отпуска). Резильянсъ—нуль. Когда желательно имѣть подобную твердость съ извѣстнымъ резильянсомъ, необходимо прибѣгнуть къ спеціальнымъ сортамъ стали.

*Замѣчаніе 3-е.* Вышеизученные сорта стали дали, вообще говоря, максимумъ резильянса послѣ калки и отпуска при температурѣ на  $50^{\circ}$  ниже точки  $A_2$ . Отжигъ при температурѣ  $A_2$  далъ меньшій резильянсъ.

*Замѣчаніе 4-е.* Температуры 4-й зоны, т. е. температуры перегрѣва, даютъ для всѣхъ сортовъ стали уменьшеніе твердости и резильянса и измѣненіе всѣхъ механическихъ свойствъ.

## Спеціальные сорта стали.

Какъ мы уже упомянули раньше (замѣчаніе 2-е), наличность большой твердости съ значительнымъ резильянсомъ является принадлежностью специальной стали или тигельной. Чтобы получить большую твердость, прибѣгаютъ къ помощи экстра твердой стали, имѣющей число твердости въ отожженномъ видѣ около 300, а въ закаленномъ безъ отпуска выше 800.

Опыты, произведенные надъ твердостью и хрупкостью экстра твердой стали (мартеновской), дали слѣдующіе результаты.

Термическая обработка.	$\Delta$	$\rho$ .
Закалка 25° выше $A_3$ . безъ отпуска . . . . .	820	2—3
200° . . . . .	760	2—3
300 . . . . .	700	2—3
400 . . . . .	500	8
500 . . . . .	450	10
600 . . . . .	400	12
отпуск. около $A_3$ . . . . .	300	10

Тигельная сталь, экстра твердая, приготовленная изъ очень чистыхъ матеріаловъ, дала:

Термическая обработка.	$\Delta$	$\rho$ .
Калка 25° выше $A_3$ безъ отпуска	830	0
200° . . . . .	780	0
300 . . . . .	700	0
400 . . . . .	512	1
500 . . . . .	500	2,3
600 . . . . .	500	3
отпуск. при $A_3$ . . . . .	320	3

Хрупкость первыхъ сортовъ стали дѣлаетъ ихъ твердость бесполезной, если такъ можно выразиться, въ особенности для предметовъ, работающих на ударъ, напр., кузнечныхъ матрицъ. Второй сортъ стали, наоборотъ, соединяя большую твердость съ достаточнымъ резильянсомъ,



даетъ хорошіе результаты при примѣненіи его къ инструментамъ, приборамъ и т. д. Число твердости и резильянсъ вполнѣ характеризуютъ экстра твердые сорта стали, предназначенные для машинъ-орудій.

Напр., сталь для матрицъ должна удовлетворять слѣдующимъ требованіямъ:

До калки  $\Delta \geq 250$ ,  $\rho \geq 6$

Послѣ калки безъ отпуска  $\Delta \geq 800$ ,  $\rho \geq 2$ .

Итакъ, при примѣненіи даннаго способа приѣмки стали достаточно приготовить брусочки для испытанія резильянса, они же послужатъ и для испытанія на разрывъ.

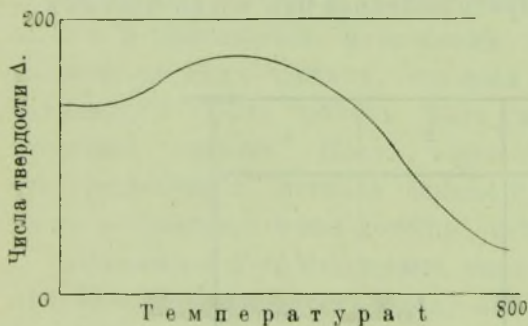
Въ результатѣ число твердости и резильянсъ, имѣя важное, принципиальное значеніе для инструментальной стали и давая наиболѣе интересныя характеристики металла, явятся, надо полагать, необходимымъ условіемъ приѣмки этой стали.

#### Г Л А В А IV.

##### Измѣненіе твердости въ зависимости отъ температуры.

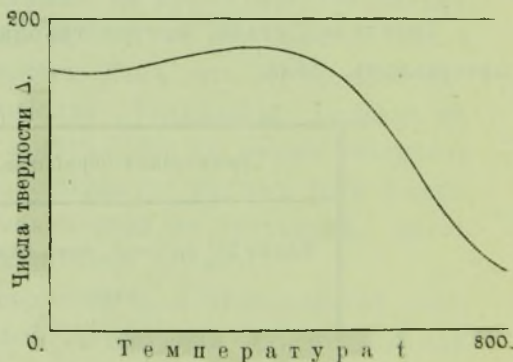
При нагрѣваніи стали ея твердость и резильянсъ измѣняются. Небезынтересно будетъ прослѣдить эти измѣненія, опредѣлить твердость стали при красномъ каленіи—*dureté au rouge*, по выраженію Taylor et

Отожженная твердая сталь.



Фиг. 16.

Отожженная полутвердая сталь.



Фиг. 17.

White и, задаваясь болѣе общимъ вопросомъ, опредѣлить твердость при температурѣ работы металла.

Очевидно, что опредѣленіе твердости въ подобныхъ условіяхъ болѣе затруднительно, нежели при обыкновенной температурѣ. Нижеслѣдующіе опыты производились въ мастерскихъ Puteaux. Испытуемый брусокъ помѣщали въ ванну, наполненную какой-нибудь жидкостью (вода, масло и т. д.), которая нагрѣвалась (см. фиг. 22) смѣсью газа и воздуха, подводимыхъ къ ваннѣ. Температура мѣрилась гальванометромъ Сименса и Гальске. По достиженіи желаемой температуры, предметъ подвергали

давленію въ 3.000 kg. Температура во время опыта мѣнялась отъ 100 до 800° съ промежуткомъ въ 25°. Диаметры впечатлѣній давали число твердости и такимъ образомъ для каждого нагрѣва и для каждого сорта стали мы получимъ число твердости въ функціи температуры.

Фиг. 16—21 представляютъ общій ходъ кривыхъ.

*Сталь отожженная* (фиг. 16, 17 и 18).

Мягкая, полутвердая и твердая отпущенная сталь имѣетъ минимумъ твердости между 100—200°, максимумъ же для мягкой стали лежитъ около 300°, для полутвердой и твердой около 350°, при дальнѣйшемъ увеличеніи температуры твердость уменьшается.



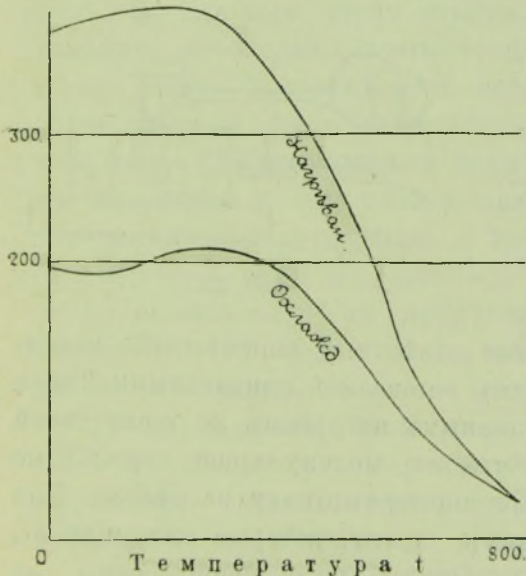
Фиг. 18.

*Закаленная сталь* (фиг. 19 и 20).

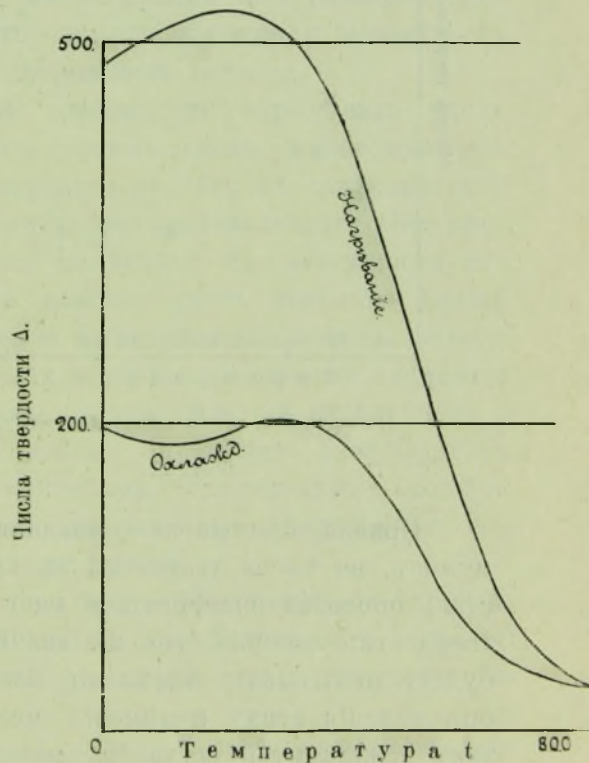
Были изготовлены двѣ группы образцовъ; первая предназначалась

*Твердая закаленная сталь.*

*Полутвердая закаленная сталь.*



Фиг. 19.



Фиг. 20.

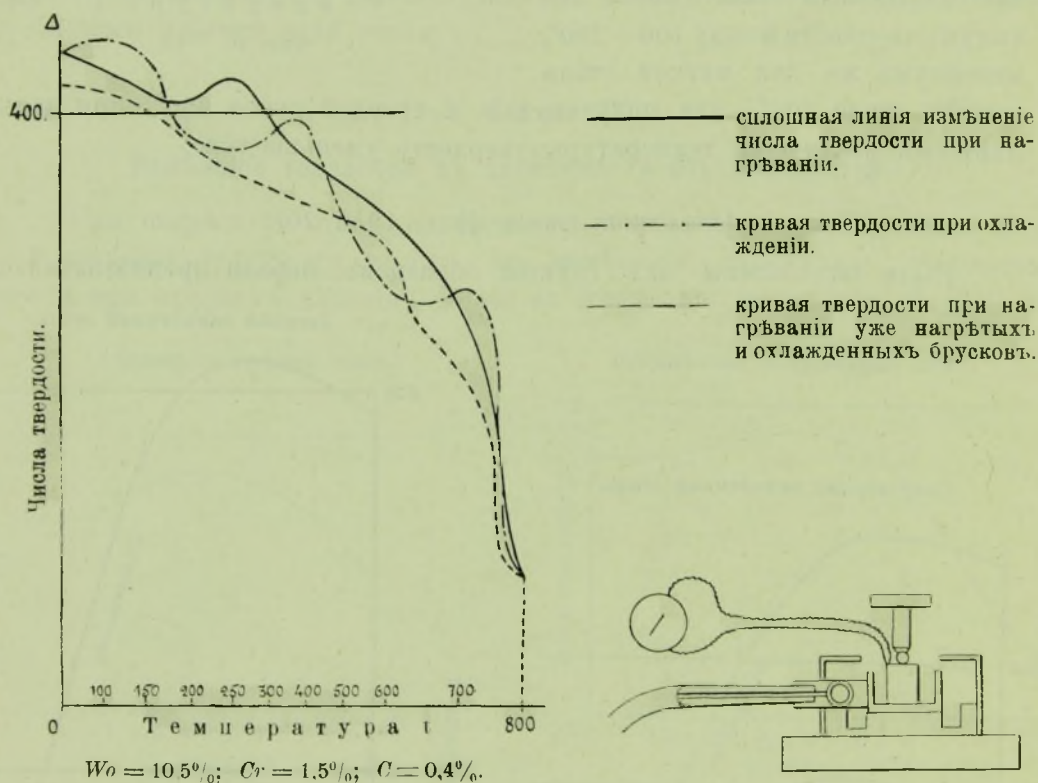


для испытанія при нагрѣваніи отъ  $0^{\circ}$  до  $800^{\circ}$ , вторая, при охлажденіи отъ  $800^{\circ}$  до  $0^{\circ}$ . Кривая твердости при нагрѣвѣ даетъ максимумъ твердости около  $200^{\circ}$ , съ дальнѣйшимъ повышеніемъ температуры твердость уменьшается довольно правильнымъ образомъ. Кривая твердости при охлажденіи аналогична кривой того же сорта отожженной стали, при нагрѣваніи.

### Спеціальная сталь (фиг. 21).

Опыты производились надъ сталью состава  $W - 10,5$ ;  $Cr - 1,5$ ;  $C - 0,4$ , причемъ сперва твердость измѣряли при нагрѣваніи, затѣмъ при охлажденіи и, наконецъ, при нагрѣваніи уже разъ охлажденной стали.

#### Спеціальная сталь.



Фиг. 21.

Фиг. 22.

Правда, кривыя не совпадали, были извѣстныя перемѣщенія максимумовъ, но числа твердости въ среднемъ оставались одинаковыми. Такая сталь способна подвергаться многочисленнымъ нагрѣвамъ, не теряя своей твердости; конечно, это не значитъ, что ея молекулярное строеніе не будетъ испытывать измѣненій благодаря повторяющимся нагрѣвамъ. Для опредѣленія этихъ измѣненій необходимы опыты, которые выяснили бы такъ называемую усталость металловъ. Опыты эти особенно важны для огнестрѣльнаго оружія.

*Твердость при нагревъ быстро рѣжущей и обыкновенной углеродистой стали.* Опыты показали, что сталь, богатая вольфрамомъ ( $W-18\%$ ) при нагревъ до  $400^\circ$  имѣла твердость около 600, сталь же съ  $12\%$   $W$  при  $400^\circ$  имѣетъ твердость гораздо меньшую 600.

Обыкновенная углеродистая сталь при обыкновенной температурѣ имѣетъ очень часто число твердости больше нежели быстрорѣжущая, но при  $500^\circ$  твердость первой незначительна. Отсюда выводимъ заключеніе: быстрорѣжущая сталь должна примѣняться только въ тѣхъ случаяхъ, когда требуется большая скорость работы; въ этомъ случаѣ она несравненно лучше и выгоднѣе обыкновенной углеродистой стали.

### ЗАКЛЮЧЕНІЕ.

Изъ всего вышеизложеннаго мы можемъ вывести слѣдующія заключенія:

1) Опредѣленіе твердости методѣмъ Бриннеля требуетъ соблюденія нѣкоторыхъ предосторожностей: прежде всего необходимо точно опредѣлить условія опыта и вытекающія изъ него ошибки (ошибки давленія и измѣренія), небезполезно было бы также установить общую норму производства опытовъ для всѣхъ лабораторій. Это дало бы возможность избѣгнуть большого числа ошибокъ, вытекающихъ изъ разнородности условій опытовъ. Соблюдая эти предосторожности, мы имѣли возможность при помощи шарика контролировать однородность металла.

2) Многочисленные опыты дали возможность опредѣлить числа твердости, соотвѣтствующія различнымъ сортамъ стали въ отоженномъ видѣ. Но для того, чтобы отъ числа твердости перейти къ сопротивленію разрыву, необходимо знать коэффициентъ пропорціональности. Коэффициентъ этотъ претерпѣваетъ небольшія измѣненія въ зависимости отъ сорта стали и былъ опредѣленъ для каждаго сорта отдѣльно. Кромѣ того, оказалось возможнымъ примѣнить не безрезультатно методъ шарика къ закаленной и отпущенной стали. Были установлены кривыя твердости для мягкихъ, полутвердыхъ и твердыхъ сортовъ стали въ закаленномъ и отпущенномъ видѣ и оказалось возможнымъ опредѣлить коэффициентъ пропорціональности въ предѣлахъ принятыхъ температуръ отпуска. Кривыя эти въ соединеніи съ микрофотографическимъ анализомъ позволяютъ опредѣлить въ случаѣ углеродистой стали:

1) сортъ стали, 2) температуру отпуска, 3) механическія свойства стали въ условіяхъ ея термической обработки; кромѣ того, онѣ (кривыя) позволяютъ расклассифицировать сталь съ точки зрѣнія трудности закаливанія.

3) Изъ сопоставленія кривыхъ твердости и резильянса можно вывести заключеніе, что регенерація металла происходитъ несравненно



лучше при калкѣ съ отпускомъ, нежели при простомъ отжигѣ. Металлъ закаленный при температурѣ выше  $A_3$ , долженъ быть отпущенъ около  $A_1$ , чтобы имѣть максимальный резильянсъ.

Опыты показали, что существованіе наибольшей твердости съ наибольшимъ резильянсомъ остается характернымъ признакомъ специальной стали и потому вполне естественно вести приемку этихъ сортовъ, основываясь на величинѣ твердости и резильянса.

4) Наблюденія надъ твердостью при различныхъ температурахъ показали всю выгоду примѣненія специальныхъ (вольфрамовыхъ) сортовъ стали въ предметахъ, подверженныхъ циклическимъ измѣненіямъ температуры.

Итакъ, методъ Бринелля (ведомый рациональнымъ образомъ) даетъ очень цѣнные указанія, которыя заставляютъ специалистовъ обратить на него особенное вниманіе.

## КОРОЛЕВСКОЕ ПРУССКОЕ БУРОВОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ.

Горн. Инж. Л. А. Ячевскаго.

Королевское Прусское буровое учреждение (Königliche Preussische Bohrverwaltung) находится въ городѣ Schoenebeck'ѣ, расположенномъ въ 15 клм. къ югу отъ Магдебурга. У Бедекера Шенебеку посвящено всего нѣсколько словъ и говорится, что городъ при 17 тыс. жителей извѣстенъ давно своими соляными копиями и многими фабриками. На самомъ дѣлѣ Шенебекъ представляетъ городъ съ очень развитою промышленностью и жителей въ немъ вѣроятно въ 2 раза больше, чѣмъ значится у Бедекера. При этомъ Шенебекъ связанъ съ Магдебургомъ непрерывнымъ рядомъ фабрикъ, и среди нихъ въ Букау находится знаменитый локомобильный заводъ Вольфа. Основаніемъ, однако, промышленнаго развитія Шенебека послужила его соляная промышленность.

Какъ извѣстно, Пруссія ведетъ обширное казенное и горное хозяйство, направленное преимущественно на добычу ископаемаго горючаго и соли. Развѣдка и подготовка мѣсторожденій для разработки требовали и требуютъ многочисленныхъ буровыхъ работъ.

До 1903 года эти буровыя работы производились каждымъ Горнымъ Управленіемъ за свой счетъ и своимъ персоналомъ. При горныхъ управленіяхъ имѣлись буровые инспектора.

Въ 1903 году было признано, что въ интересахъ успѣшности буровыхъ работъ и въ видахъ ихъ удешевленія правильнѣе будетъ основать одно буровое учреждение и ему поручить производство буровыхъ работъ на территоріи всей Пруссіи.

Въ бюджетъ Прусскаго королевства на 1903 годъ по горному вѣдомству была внесена сумма въ 500 т. марокъ на производство буровыхъ работъ, а само буровое учреждение создано уже безъ участія законодательной палаты, въ порядкѣ внутренняго распоряженія горнаго вѣдомства.

Съ 1903 по 1910 годъ буровое учреждение получало по 500 т. марокъ въ годъ. Располагая этой суммой, буровое учреждение, производило буровыя работы и параллельно съ этимъ, за счетъ этихъ же суммъ, само стало развиваться, возводить свои зданія, обзаводиться инструментами.



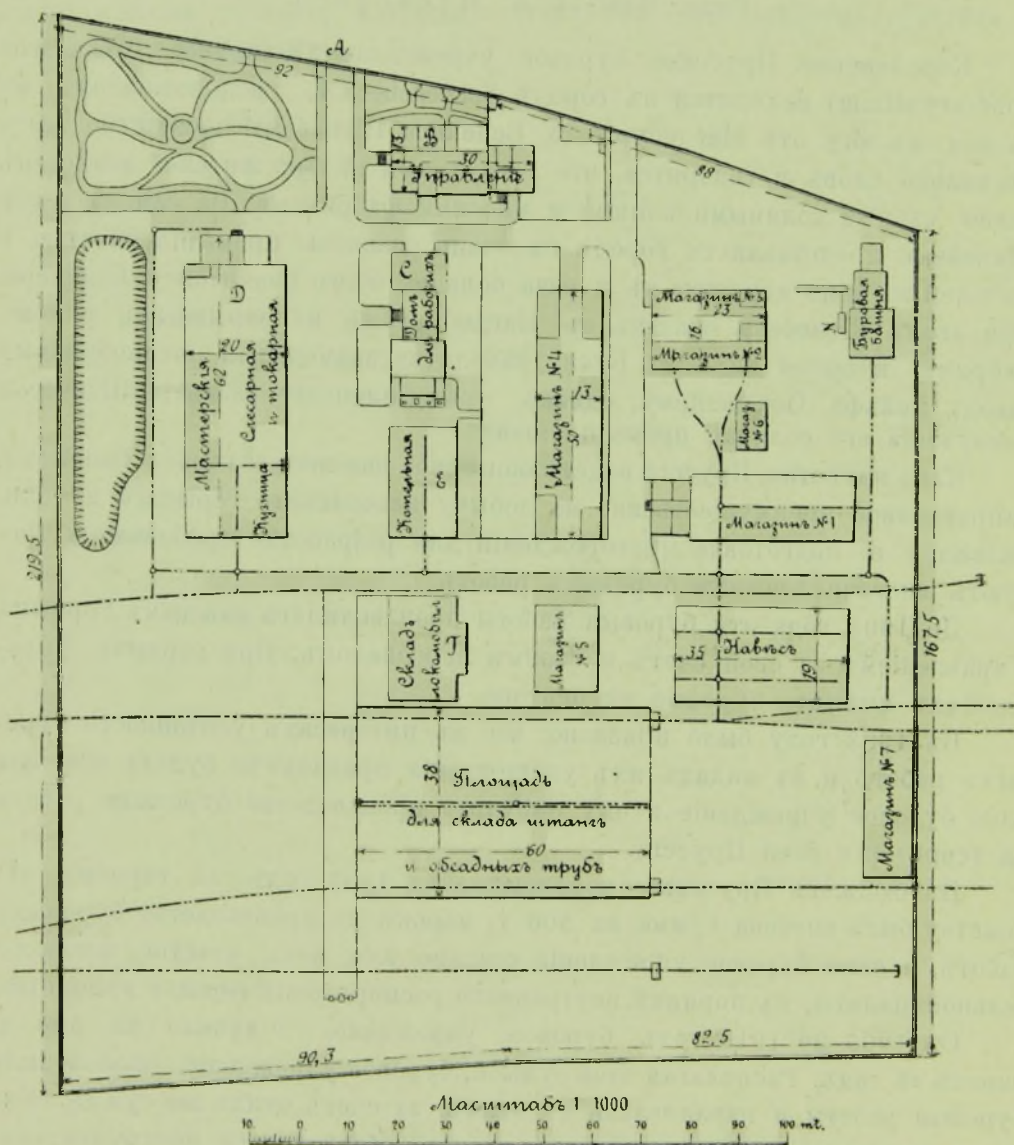
Восьмилѣтная дѣятельность бурового учрежденія въ Шенебекѣ въ реальныхъ величинахъ представляется слѣдующимъ образомъ.

По сосѣдству съ казенными соляными копиями буровому учрежденію отведенъ участокъ земли размѣромъ около 4 десятинъ

Какъ это видно изъ плана, подъ постройки использованъ почти весь участокъ, и нужно признать, что здѣсь имѣется просторъ, необычный для промышленнаго предпріятія въ Западной Европѣ.

## П Л А Н Ъ

Прусскаго Королевскаго бурового учрежденія въ Шенебекѣ.



Участокъ окруженъ каменной оградой съ желѣзной рѣшеткой.

Со стороны города въ буровое учрежденіе попадаютъ черезъ ворота *A* и подходятъ къ трехъэтажному зданію управленія (*B*).

Свѣтлый подвальный этажъ занятъ подъ складъ буровыхъ колонокъ, а въ третьемъ имѣется маленькая квартира занятая холостымъ механикомъ.

Зданіе построено по корридорной системѣ, каждый служащій имѣетъ отдѣльный кабинетъ и всѣ они соединены между собою комнатными телефонами. Отопленіе центральное, водопроводъ, электрическое освѣщеніе; бумаги съ одного этажа передаются въ другой подъемною машиною.

Зданіе, обозначенное буквою *C*, вмѣщаетъ въ себѣ обѣденный залъ для рабочихъ, кухню и душъ. Зданіе *D* занято кузницею, слесарною и механическою мастерскими; оно очень просторно и свѣтло.

Въ окошкахъ большія, литыя на желѣзныхъ сѣткахъ стекла. Оно раздѣлено на двѣ части: кузницу и механическую. Перегородка, раздѣляющая зданіе, представляетъ глухую стеклянную стѣнку, совершенно плотную, недопускающую пыли изъ кузницы въ механическую. Въ случаяхъ надобности стѣнка разбирается и тяжелыя поковки изъ кузницы доставляются въ слесарное отдѣленіе. Нечего говорить, что мастерская снабжена всѣми необходимыми станками. Въ кузницѣ молотъ-прессъ. Мастерская приводится въ движеніе электромоторами.

Зданіе *E* занято специально котельною мастерскою, а зданіе *F* представляетъ сарай, гдѣ хранятся локомобили, ненаходящіеся въ работѣ, или поступившіе въ ремонтъ.

Буровой мастеръ, посылаемый на работу, получаетъ полное инструментальное и хозяйственное снаряженіе въ количествахъ соотвѣствующихъ размѣру самой буровой скважины. Мастеръ самъ не покупаетъ рѣшительно ничего; все, какъ говорится, до послѣдняго гвоздя, ему выдается изъ складовъ бурового управленія, а потому магазины и кладовыя бурового учрежденія представляются чрезвычайно обширными и богатыми.

Осмотръ складовъ убѣждаетъ, что въ нихъ припасено все, что только нужно для организаціи и успѣшнаго веденія работы.

Достаточно сказать, что въ складахъ имѣются столы, шкафы, стулья для конторокъ буровыхъ мастеровъ.

Послѣ окончанія буренія, все снаряженіе его доставляется въ вагоны во дворъ къ складамъ <sup>1)</sup> съ навѣсами и здѣсь подвергается осмотру и сортировкѣ.

Все, что пригодно для дальнѣйшаго употребленія, идетъ въ соотвѣствующія отдѣленія складовъ, все остальное поступаетъ въ ремонтъ или исключается, какъ къ дальнѣйшему употребленію непригодное.

Въ складахъ все строго систематизировано. Большія деревянныя башни, конечно, въ разобранномъ видѣ, и трубы сложены въ штабеляхъ

<sup>1)</sup> На чертежѣ показаны желѣзнодорожные пути, проведенные отъ магистрالی къ кладовымъ.



на открытых мѣстах<sup>1)</sup>. Малыя деревянныя башни, конторки для образцовъ подъ навѣсами. Точно также подъ навѣсами лежатъ желѣзныя бочки съ хлористымъ магніемъ и большіе деревянные чаны, употребляемые при буреніи, когда буреніе ведется въ пластахъ соли и промывка производится не водою, а растворомъ хлористаго магнія. Все прочее имущество хранится въ каменныхъ кладовыхъ, запираемыхъ на ключъ.

На деталяхъ буровой техники въ данный моментъ я останавливаться не стану и отмѣчу только то, что представляет нѣкоторую новостъ не по идеѣ, а по конструкціи, такъ, на примѣръ, интересны приспособленія для обрѣзки трубъ и для буренія ударомъ водяной струи.

Для того, чтобы дать нѣкоторое представленіе о степени обзаведенія учрежденія инструментами, достаточно будетъ сказать, что бюро располагаетъ 20 локобилями силою отъ 12 до 25 лош. силъ. На складѣ лежало 20 стальныхъ долотъ діаметромъ 440 м. Каждое долото вѣситъ 1.000 клгр. Долота стальные, частью кованныя, частью литой стали. Цѣна каждому долоту около 1.000 марокъ и слѣдовательно только въ этихъ запасныхъ долотахъ лежалъ капиталъ 20 т. марокъ.

Долота меньшихъ размѣровъ имѣются, конечно, въ значительно большихъ количествахъ. Тоже слѣдуетъ сказать объ огромномъ числѣ алмазныхъ коронокъ и запасахъ алмазовъ, хранящихся въ особомъ огнеупорномъ шкафу. Среди массы показанныхъ мнѣ алмазовъ умѣстно отмѣтить два пакета, изъ которыхъ каждый заключалъ по 8 алмазовъ, вѣсомъ 8 каратовъ каждый. Одинъ пакетъ заключалъ африканскіе алмазы, другой бразильскіе карбиды. Караты алмазовъ цѣнятся 150 марокъ, а потому каждый изъ пакетиковъ заключалъ алмазовъ на 10 т. марокъ. Стоимость всѣхъ имѣющихся въ бюро алмазовъ укладывается только въ сотни тысячъ марокъ.

Такъ какъ работа ведется инструментами опредѣленныхъ типовъ, то въ магазинахъ и кладовыхъ всѣ буровыя принадлежности размѣщены не по комплектамъ инструментовъ, а по составнымъ ихъ частямъ. Такъ, на примѣръ, долота помѣщаются въ одной кладовой и расположены по діаметрамъ, въ другомъ мѣстѣ въ такомъ же порядкѣ имѣются расширители, ловильные аппараты и т. д.

Запасы инструментовъ настолько значительны, что одновременно можно вести десять-двѣнадцать глубокихъ буреній, при чемъ подъ именемъ глубокаго буренія подразумѣвается буреніе глубиною не менѣе 800 метровъ. Какъ уже отмѣчено выше, буровой мастеръ ничего самъ не пріобрѣтаетъ, а все нужное, включая сюда ничтожныя мелочи по его требованіямъ, высылаются ему изъ складовъ въ Шенебекъ. Точно также заканчивая буреніе, мастера ничего не бросаютъ на мѣстѣ, а подобравъ все тщательнѣйшимъ образомъ, обратно доставляютъ въ Шенебекъ.

<sup>1)</sup> Показано на чертежѣ.

Благодаря такой организаціи отъ прїѣзда мастера на мѣсто буренія до начала буренія протекаетъ необыкновенно малый промежутокъ времени. Такъ, на примѣръ, при буреніи глубочайшей скважины въ Чуховѣ этотъ промежутокъ составилъ всего 20 дней, причемъ, кромѣ постройки башни, кладовыхъ, конторы, въ это же время былъ устроенъ водопроводъ длиною въ 500 метр., работавшій на бензиновомъ двигателѣ.

Конечно, такая быстрота работы объясняется совокупностью всѣхъ технико-экономическихъ условій страны, путями сообщенія, дисциплинировкой какъ служащихъ, такъ и рабочаго персонала.

Подъ лит. *N* на планѣ показана буровая башня; ея назначеніе служить для испытанія инструментовъ и производства опытовъ, а также для непосредственнаго ознакомленія буровыхъ мастеровъ съ новинками буровой техники.

Какъ уже сказано выше, буровое учрежденіе въ Шенебекѣ возникло въ 1903 г. Оно явилось преемникомъ обширной, плодотворной, хотя и несистематичной развѣдочно-буровой дѣятельности Прусскаго Горнаго Управленія.

По даннымъ, какія я имѣлъ возможность выписать изъ архива Шенебекскаго бюро, до 1903 года за счетъ Прусской казны были произведены слѣдующія буренія, расположенныя въ группы въ зависимости отъ ихъ глубины <sup>1)</sup>.

*I группа.* 33 буровыя скважины глубиною отъ 800 до 1.000 метровъ. Первая скважина этой группы была проведена въ 1883 году.

*II группа.* 30 скважинъ глубиною отъ 1.000 до 1.500 метровъ. Первая скважина этой группы была проведена въ 1886 г. Во главѣ этой группы стоитъ знаменитая Шперенбергская буровая скважина глубиною 1.290 метровъ, на проходъ которой потребовалось пять лѣтъ времени.

*III группа.* 3 скважины глубиною свыше 1.500 мет. Первая скважина этой группы относится къ 1880 г.

Общая погонная длина всѣхъ глубокихъ буровыхъ скважинъ, проведенныхъ до 1903 г., составила 69628,55 метровъ (29249,49 + 35113,99 + 5265,07).

Послѣ 1903 года, т. е. послѣ объединенія бурового дѣла въ Шенебекскомъ учрежденіи, кромѣ буровыхъ скважинъ меньшихъ глубинъ, было проведено слѣдующее число скважинъ указанныхъ выше категорій.

13 скважинъ	глубиною отъ . . . . .	800 до 1.000 метровъ.
9        "	"       "       " . . . . .	1.000   "   1.500       "
6        "	"       "       " . . . . .	свыше 1.500       "

Общая погонная глубина этихъ 28 скважинъ выражается суммою въ 32713,36 метровъ (11286,59 + 10200,78 + 11225,90).

<sup>1)</sup> Прилагаемые при семъ списки глубокихъ буровыхъ скважинъ нигдѣ не были опубликованы, и только о нѣкоторыхъ изъ нихъ были напечатаны небольшія статьи.



Но кромѣ этой огромной буровой работы, реальнымъ результатомъ систематичности въ Прусскомъ буровомъ дѣлѣ явилось то буровое правительственное учрежденіе, краткое описаніе котораго дано выше.

Дирекція бурового учрежденія опредѣляетъ стоимость построекъ и мастерскихъ въ 500 т. марокъ, стоимость бурового инвентаря въ 1.500.000 марокъ, такимъ образомъ изъ 4.000.000 марокъ общаго ассигнованія 2.000.000 марокъ остались въ формѣ инвентарнаго имущества, рыночная стоимость котораго, вѣроятно, немногимъ меньше 1.000.000 марокъ.

Что касается личнаго состава Шенебекскаго учрежденія, то онъ очень незначителенъ и сводится къ слѣдующему:

Директоръ.

Главный механикъ, вмѣстѣ съ этимъ замѣститель директора.

Смотритель мастерскихъ.

Кассиръ.

Смотритель магазиновъ.

Бухгалтеръ.

Дѣлопроизводитель.

Канцелярскій служитель.

Курьеръ.

Буровыхъ мастеровъ 10.

Рабочихъ въ мастерскихъ 9 до 20.

Буровыхъ рабочихъ до 70.

Какъ выше было указано, буровое учрежденіе въ Шенебекѣ существуетъ не по штатнымъ нормамъ, разъ навсегда установленнымъ въ законодательномъ порядкѣ, а по нормамъ, устанавливаемымъ ежегодно внутреннимъ распоряженіемъ горнаго вѣдомства и представляемымъ ежегодно на утвержденіе прусскаго сейма. Въ виду сокращенія буровыхъ работъ въ Пруссіи, Шенебекскому буровому учрежденію на 1911 годъ ассигновано только 300 тыс. марокъ.

## С П И С О К Ъ

буровыхъ скважинъ, проведенныхъ Королевскимъ Прусскимъ буровымъ учрежденіемъ въ Шенебекѣ.

I. Скважины глубиною отъ 800 до 1000 метровъ.

№№ по порядку.	Названіе мѣстности.	Глубина метр.	Время буренія.		Число дней буренія.	Въ одинъ день пройдено метр.	Расходы на одинъ метръ.	
			Начало.	Конецъ.			Мар.	Пф.
1	Unserburg . . .	826,02	5 марта 1883 г.	22 января 1884 г.	323	2,56	—	—
2	Ander Marbe .	816,12	17 марта 1884 г.	23 дек. 1884 г.	281	2,90	—	—
3	Barneberg . . .	914,15	25 окт. 1884 г.	10 января 1888 г.	1172	0,78	—	—
4	Neutershausen .	946,31	1865 г.	1869 г.	1460	0,65	—	—
5	Dingelstedt . . .	901,20	3 янв. 1887 г.	5 сент. 1887 г.	243	3,71	—	—
6	Jerseheim . . . .	800	24 янв. 1887 г.	6 сент. 1887 г.	197	4,06	—	—
7	Hug-Neinstedt . .	881,30	20 окт. 1887 г.	14 февр. 1889 г.	483	1,82	—	—
8	Heringen . . . .	800,16	7 июля 1891 г.	4 января 1892 г.	181	4,42	—	—
9	Zabrze . . . . .	992,44	2 янв. 1893 г.	30 сент. 1895 г.	1002	0,99	—	—
10	Dorotka II . . . .	895	13 авг. 1893 г.	19 марта 1894 г.	219	4,09	—	—
11	Sczyglowitz VIII	837,18	11 февр. 1895 г.	24 іюля 1895 г.	163	5,14	—	—
12	Remmlingen III .	821,50	25 февр. 1895 г.	22 іюня 1895 г.	118	6,99	—	—
13	Rieseberg . . . .	888,43	6 ноябр. 1895 г.	4 іюня 1896 г.	212	4,19	—	—
14	Sondershausen .	840	1 іюня 1896 г.	25 сент. 1896 г.	117	7,18	—	—
15	Geislautern III. .	817,54	10 авг. 1896 г.	2 марта 1897 г.	205	3,99	74	13
16	Löderburg . . .	837	5 апр. 1897 г.	2 декабря 1897 г.	242	3,46	—	—
17	Geislautern V . .	902,70	11 іюля 1897 г.	30 ноября 1897 г.	143	6,31	65	01
18	Rudersdorf . . . .	910	5 апрѣля 1897 г.	13 октября 1897 г.	193	4,99	—	—
19	Elversberg II . .	873,60	17 марта 1898 г.	25 ноября 1898 г.	254	3,40	91	83
20	Ruptan . . . . .	821,13	6 іюня 1898 г.	29 ноября 1898 г.	177	4,64	—	—
21	Rüdersdorf VI . .	894	21 іюля 1898 г.	9 декабря 1898 г.	142	6,93	—	—
22	Rüdersdorf VII .	866	10 дек. 1898 г.	29 сент. 1899 г.	294	2,95	—	—



№№ по порядку.	Названіе мѣстности.	Глубина метр.	Время буренія.		Число дней буренія.	Въ одинъ день пройдено метр.	Расхо- ды на одинъ метрѣ.	
			Начало.	Конецъ.			Мар.	Пф.
23	Agathe . . . . .	800,17	26 марта 1899 г.	7 августа 1899 г.	135	5,99	—	—
24	Michowitz . . . .	952,52	13 сент. 1899 г.	31 мая 1900 г.	262	3,64	—	—
25	Lisdorf . . . . .	929,30	8 августа 1899 г.	21 марта 1900 г.	227	4,09	42	18
26	Königin Luise III	980	25 мая 1900 г.	23 марта 1901 г.	333	2,94	—	—
27	Mittelbesebach . .	924,06	17 сент. 1900 г.	30 сент. 1901 г.	378	2,44	—	—
28	Sperenberg VIII .	932	29 октября 1900 г.	18 іюля 1901 г.	262	3,54	—	—
29	Heilsberg . . . . .	899,50	25 марта 1901 г.	27 августа 1901 г.	156	5,77	—	—
30	Sieletz . . . . .	852,68	4 декабря 1901 г.	14 іюня 1902 г.	193	4,42	—	—
31	Mettingen . . . .	989,30	18 декабря 1901 г.	11 ноября 1902 г.	268	3,70	100	87
32	Ober-Geobican . . .	899,60	9 мая 1902 г.	6 декабря 1902 г.	212	4,24	64	91
33	Fürth . . . . .	919,58	1 октября 1902 г.	15 мая 1903 г.	227	4,05	131	44
34	Gross Osterhausen.	800,70	6 апрѣля 1903 г.	20 іюня 1903 г.	76	10,53	39	58
35	Königsane II . . . .	825	27 апрѣля 1903 г.	15 августа 1903 г.	111	7,43	61	50
36	Oberfarnstedt . . .	867,51	30 апрѣля 1903 г.	27 августа 1903 г.	120	7,23	39	71
37	Gross-Gräfendorf.	818,80	23 іюня 1903 г.	12 сент. 1903 г.	82	9,98	82	61
38	Zawada I . . . . .	876,63	20 іюля 1903 г.	26 августа 1904 г.	251	3,50	76	12
39	Stenden III . . . .	945,68	25 сент. 1903 г.	14 января 1904 г.	112	8,44	33	57
40	Asendorf . . . . .	808,54	19 ноября 1903 г.	17 февр. 1904 г.	91	8,88	82	09
41	Schmizma . . . . .	940	29 дек. 1904 г.	31 августа 1906 г.	763	1,24	83	97
42	Röderhof II . . . .	829,92	23 дек. 1905 г.	12 ноября 1906 г.	113	7,34	45	24
43	Grasleben . . . . .	867,54	1 іюля 1907 г.	28 января 1908 г.	212	4,09	88	92
44	Kissingen . . . . .	913,10	8 декабря 1906 г.	16 ноября 1909 г.	1074	0,85	240	55
45	Kriewald . . . . .	858	4 мая 1908 г.	31 іюля 1909 г.	454	1,90	107	99
46	Schönwald III . . .	935,17	17 ноября 1908 г.	9 октября 1909 г.	326	2,87	73	10
		40536,08						

## II. Скважины глубиною отъ 1000 до 1500 метровъ.

№ по порядку.	Названіе мѣстности.	Глубина метр.	Время буренія.		Число дней буренія.	Въ одинъ день пройдено метр.	Расхо- ды на одинъ метръ.	
			Начало.	Конецъ.			Мар.	Иф.
1	Sperenberg . . .	1290,93	1866 г.	1871 г.	1800	0,72	—	—
2	Lieth bei Elmshorn	1338	1873 г.	1878 г.	1800	0,74	229	94
3	Unseburg . . . .	1293,40	21 февр. 1882 г.	19 сент. 1882 г.	210	6,16	30	96
4	Sennewitz . . . .	1111,45	23 іюля 1883 г.	7 сент. 1886 г.	1140	0,98	—	—
5	Inowroclaw II . .	1104,65	23 авг. 1883 г.	25 апрѣля 1885 г.	612	1,80	—	—
6	Offleben. . . . .	1052,64	2 ноября 1885 г.	21 августа 1886 г.	293	3,60	—	—
7	Friedrichsane . .	1080,22	25 авг. 1886 г.	28 января 1888 г.	522	2,07	—	—
8	Linser. . . . .	1061	13 авг. 1887 г.	6 іюля 1888 г.	327	3,25	—	—
9	Knurów I . . . .	1351,76	6 марта 1890 г.	27 октября 1892 г.	1025	1,32	—	—
10	Salzdetfurth . . .	1112,20	27 марта 1895 г.	9 декабря 1895 г.	258	4,31	—	—
11	Rüdersdorf . . .	1181	25 марта 1895 г.	24 января 1896 г.	306	3,86	—	—
12	St Ingbert. . . .	1001,50	4 ноября 1895 г.	26 авг. 1896 г.	296	3,98	—	—
13	Dickholzen . . . .	1000,34	17 февр. 1896 г.	25 сент. 1896 г.	220	4,55	—	—
14	Freden . . . . .	1131,58	23 дек. 1896 г.	13 авг. 1897 г.	234	4,84	—	—
15	Alsbachthal . . .	1212,50	9 января 1897 г.	24 августа 1897 г.	197	6,15	36	06
16	Stangenmühle . .	1089,30	17 января 1898 г.	19 августа 1898 г.	215	5,07	67	86
17	Hornhausen II . .	1313,65	23 февр. 1898 г.	4 ноября 1898 г.	255	5,15	—	—
18	Josefaschacht . .	1014,70	23 янв. 1899 г.	5 іюля 1899 г.	164	6,18	68	17
19	Jaegersfreude . .	1377,10	27 мая 1899 г.	26 іюня 1901 г.	762	1,80	—	—
20	Königin Luise I . .	1199,83	1 іюля 1899 г.	19 марта 1900 г.	263	4,56	—	—
21	Sperenberg VI. . .	1039,50	19 ноября 1899 г.	29 іюня 1900 г.	224	4,64	—	—
22	Hostenbach III. .	1141,75	10 ноября 1899 г.	6 августа 1900 г.	271	4,21	—	—
23	Mellrichstadt. . .	1098,66	2 января 1900 г.	7 декабря 1900 г.	340	3,23	—	—
24	Königin Luise IV	1030,80	15 іюня 1900 г.	29 ноября 1900 г.	168	6,14	—	—
25	Wiebelskirchen . .	1177,94	18 февр. 1901 г.	18 іюня 1902 г.	486	2,42	148	13
26	Sperenberg IX. . .	1232,04	1 апрѣля 1901 г.	7 іюня 1902 г.	433	2,85	—	—
27	Sperenberg X . . .	1299,95	16 сент. 1901 г.	16 іюня 1902 г.	274	4,74	62	79
28	Friedrichsweiler .	1478,50	16 дек. 1901 г.	16 дек. 1902 г.	355	4,17	91	92
29	Oberfrankleben . .	1087,60	14 мая 1902 г.	7 января 1903 г.	239	4,55	35	36
30	Lüneburg II . . . .	1208,50	14 іюля 1902 г.	24 мая 1903 г.	315	3,84	45	18
31	Börnecke II . . . .	1125,50	16 апрѣля 1903 г.	24 сент. 1903 г.	162	6,94	43	08



№№ по порядку.	Названіе мѣстности.	Глубина метр.	Время буренія.		Число дней буренія.	Въ одинъ день пройдено метр.	Расхо- ды на одинъ метр.	
			Начало.	Конецъ.			Мар.	Пф.
32	Schneidlingen . .	1186,12	20 апр. 1903 г.	17 сент. 1903 г.	151	7,85	49	51
33	Klostermühle. . .	1000,20	2 августа 1903 г.	5 апрѣля 1904 г.	248	4,03	40	87
34	Lüneburg III . . .	1330,11	3 августа 1903 г.	18 июля 1904 г.	350	3,80	44	74
35	Göhrendorf . . .	1100,85	29 авг. 1904 г.	28 іюня 1905 г.	303	3,63	75	93
36	Waldenburg . . .	1210,50	9 сент. 1904 г.	17 октября 1906 г.	768	1,58	—	—
37	Schwanebeck IV.	1027,63	17 іюля 1906 г.	1 іюня 1908 г.	686	1,50	91	78
38	Schwanebeck V .	1132,87	23 сент. 1906 г.	15 ноября 1907 г.	418	2,71	110	11
39	Lippe . . . . .	1087	22 сент. 1910 г.	—	—	—	38	—
		45314,77						

## III. Скважины глубиною болѣе 1500 метровъ.

№№ по порядку.	Названіе мѣстности.	Глубина метр.	Время буренія.		Число дней буренія.	Въ одинъ день пройдено метр.	Расхо- ды на одинъ метр.	
			Начало.	Конецъ.			Мар.	Пф.
1	Schladebach. . .	1749,40	14 іюня 1880 г.	5 іюля 1886 г.	2334	0,74	121	43
2	Paruschowitz . .	2003,34	11 янв. 1892 г.	17 мая 1893 г.	486	4,10	37	55
3	Czerwionka . . .	1513,33	26 мая 1898 г.	14 іюля 1899 г.	378	4,00	—	—
4	Ottweiler . . . .	1803,36	22 іюня 1903 г.	20 іюля 1904 г.	358	5,03	81	58
5	Sargstadt . . . .	1584,20	19 окт. 1905 г.	13 марта 1907 г.	504	3,14	98	89
6	Czuchow . . . . .	2239,72	25 сент. 1906 г.	2 іюня 1909 г.	967	2,31	144	53
7	Ewerwinkel . . . .	1814,50	24 февр. 1908 г.	31 іюля 1909 г.	517	3,50	60	47
8	Hetmar . . . . .	1634,76	25 февр. 1908 г.	31 авг. 1909 г.	546	2,99	78	26
9	Szubin . . . . .	2149,45	16 іюля 1908 г.	30 іюня 1910 г.	704	3,05	68	48
		11225,9						

# Горное законодательство, хозяйство, статистика, исторія, учебное и санитарное дѣло.

## ГОРНОЗАВОДСКАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ РОССИИ въ 1909 году.

(Составлено по официальнымъ и другимъ даннымъ).

Горн. Инж. П. Е. Ковалева.

(Окончаніе).

### Каменноугольная промышленность.

Добыча ископаемаго угля въ Россіи въ 1909 году составила 1.632.218.785 пуд., увеличившись въ сравненіи съ предыдущимъ годомъ, на 53.154.039 пуд., или на 3,4%. Это увеличеніе относилось къ частнымъ копиямъ, доставившимъ 1.603.659.853 пуда ископаемаго угля, т. е. на 52.197.906 пуд., или на 3,4%, болѣе, чѣмъ въ 1908 году, и къ казеннымъ копиямъ, на которыхъ было добыто 28.465.932 пуда ископаемаго угля, т. е. на 1.033.133 пуда, или на 3,8%, болѣе, сравнительно съ предыдущимъ годомъ, тогда какъ каменноугольныя копи Алтайскаго округа Кабинета Его Императорскаго Величества, доставившія 93.000 пуд. каменнаго угля, сократили добычу на 77.000 пуд., или на 45,3%. Въ частности, изъ казенныхъ каменноугольныхъ копей, на копияхъ горнаго вѣдомства (Бархатовской при Иркутскомъ солеваренномъ заводѣ, Александровской на о. Сахалинѣ и Сучанской) было добыто 11.696.214 пуд. ископаемаго угля, т. е. на 4.156.517 пуд., или на 55,1, болѣе чѣмъ въ 1908 году, остальные же 16.769.718 пуд. приходится на долю Анжорской копи Министерства Путей Сообщенія, уменьшившей добычу на 3.123.384 пуда, или на 15,7%.

Въ вышеприведенномъ общемъ количествѣ добытаго въ Имперіи въ 1909 года ископаемаго угля заключалось: каменнаго угля—1.439.982.326 пуд., т. е. на 46.626.709 пуд., или на 3,3%, болѣе, чѣмъ въ 1909 году, антрацита—159.202.032 пуда, т. е. на 5.531.858 пуд., или на 3,6%, болѣе противъ 1908 года и бурато угля—33.034.427 пуд., что составляетъ, по сравненію съ предыдущимъ годомъ, увеличеніе на 995.472 пуда, или на 3,1%.

По отдѣльнымъ горнопромышленнымъ районамъ общая добыча ископаемаго угля въ Имперіи распредѣлялась въ 1908 и 1909 гг. слѣдующимъ образомъ.



	Въ 1908 г.	Въ 1909 г.	Въ 1909 г., сравнительно съ предыдущимъ, болѣе (+) или меньше (—):	
	Въ пудахъ.	Въ пудахъ.	Въ пудахъ.	Въ %.
Ураль . . . . .	45.737.589	49.616.959	+ 3.879.370	+ 8,5
Югъ Россіи . . . .	1.090.419.386	1.126.212.495	+ 35.793.109	+ 3,3
Западная горная область . . . .	338.835.807	343.923.812	+ 5.088.005	+ 1,5
Замосковная гор- ная область . . .	20.047.464	15.461.631	— 4.585.833	— 22,9
Кавказъ . . . . .	3.171.963	2.507.475	— 664.488	— 20,9
Туркестанскій край . . . . .	2.097.484	2.715.785	+ 618.301	+ 29,5
Западная Сибирь.	36.423.483	33.948.149	— 2.475.334	— 6,8
Восточная Сибирь	42.331.570	57.832.479	+ 15.500.909	+ 36,6
Всего . . . . .	1.579.064.746	1.632.218.785	+ 53.154.039	+ 3,4

Изъ этой таблицы видно, что показанное выше увеличеніе добычи ископаемаго угля въ Имперіи за отчетный годъ относилось ко всѣмъ районамъ, за исключеніемъ Замосковной горной области, Кавказа и Западной Сибири. Въ первомъ районѣ развитіе производительности копей задерживалась переходомъ нѣкоторыхъ потребителей съ угля на нефть и сокращеніемъ потребления мѣстнаго угля желѣзными дорогами; во второмъ районѣ паденіе добычи объясняется сокращеніемъ потребления мѣстнаго угля Закавказскою желѣзною дорогою, слабымъ развитіемъ обрабатывающей промышленности въ краѣ и конкуренціей со стороны жидкаго минеральнаго топлива; наконецъ, въ Западной Сибири добыча понизилась вслѣдствіе уменьшенія производительности казенной Анжерской копи Министерства Путей Сообщенія.

Главными производителями ископаемаго угля въ Имперіи остались попрежнему югъ Россіи и Домбровский бассейнъ, доставившіе 90,1% общей добычи ископаемаго угля; на долю же остальныхъ районовъ пришлось лишь 9,9% общей добычи.

Въ частности, изъ отдѣльныхъ горнопромышленныхъ районовъ, на Уралѣ было добыто: каменнаго угля—46.891.374 пуда, т. е. на 2.104.737 пуд., или на 4,7%, болѣе, чѣмъ въ 1908 году; бураго угля (на кояхъ около Челябинска—2.632.585 пуд., что составляетъ, по сравненію съ предыдущимъ годомъ, увеличеніе на 1.741.633 пуда, или на 195,5%, и антрацита (на Егоршинской копи на слѣдниковъ Демидова)—93.000 пуд., т. е. на 33.000 пуд., или на 55%, болѣе противъ 1908 года. Главнымъ производителемъ ископаемаго угля на Уралѣ попрежнему остались Кизеловскія копи князя Абамелекъ-Лазарева, доставившія въ 1909 году 35.583.704 пуда угля, или почти 72% общей добычи.

Изъ общаго количества добытаго въ 1909 году на югъ Россіи ископаемаго угля добыча собственно каменнаго угля составила 967.103.463 пуда, увеличившись, сравнительно съ предыдущимъ годомъ, на 30.294.251 пуд., или на 3,2%, а добыча антрацита—159.109.032 пуда, что составляетъ противъ 1908 года увеличеніе на 5.498.858 пуд., или на 3,6%.

Что же касается расхода ископаемаго угля на южно-русскихъ каменноугольныхъ и антрацитовыхъ кояхъ, то онъ въ 1909 году выражался слѣдующими цифрами (въ пудахъ):

	Каменнаго угля.	Антрацита.	Всего.
Запасы на коняхъ къ 1 января 1909 года . . . . .	38.351.755	12.735.629	51.087.384
Вывезено съ копей въ теченіе 1909 года . . . . .	668.342.545	132.737.796	801.080.341
Употреблено на мѣстѣ для надобностей копей и на коксованіе .	224.600.266	15.370.309	239.970.575
Запасы къ 1 января 1910 года .	112.512.407	23.736.556	136.248.963

Изъ этой таблицы видно, что въ теченіе 1909 года запасы минеральнаго топлива на коняхъ и станціонныхъ складахъ Донецкаго бассейна возрасли на 85,2 милл. пуд. Это увеличеніе запасовъ пало, какъ на каменный уголь, запасы котораго, при увеличеніи добычи на 30,3 милл. пуд., возрасли на 74,2 милл. пуд., такъ и на антрацитъ, запасы котораго, при увеличеніи добычи на 5,5 милл. пуд., увеличились на 11,0 милл. пуд.

Перевозка минеральнаго топлива Донецкаго бассейна по желѣзнымъ дорогамъ и распредѣленіе его по категоріямъ потребителей представлялись въ 1909 году въ слѣдующемъ видѣ:

	Тысячъ пудовъ.	Противъ 1908 г., болѣе (+) или менѣе (-). Въ тыс. пуд.      Въ %.	
Желѣзнымъ дорогамъ . . . . .	317.065	— 26.085	— 7,6
Металлургическимъ заводамъ . . . . .	156.733 <sup>1)</sup>	+ 28	+ 0,0
Частнымъ потребителямъ . . . . .	186.540	— 990	— 0,5
Сахарнымъ заводамъ . . . . .	42.203	+ 2.070	+ 5,2
Фабрикамъ и промышленнымъ заведеніямъ .	73.872	+ 195	+ 0,3
Пароходствамъ . . . . .	43.736	— 23.159	— 34,7
Передѣльнымъ и механическимъ заводамъ .	25.136	— 1.330	— 5,0
Солевареннымъ заводамъ . . . . .	5.871	+ 106	+ 1,0
Газовымъ заводамъ . . . . .	4.887	+ 24	+ 0,5
За границу . . . . .	379	— 198	— 34,3
Всего . . . . .	856.422	— 49.339	— 5,4

Какъ видно изъ этой таблицы, общій вывозъ минеральнаго топлива Донецкаго бассейна по желѣзнымъ дорогамъ, составивъ въ 1909 году 856.422.000 пуд., уменьшился, по сравненію съ 1908 годомъ, на 49.339.000 пуд., или на 5,4%. Въ упомянутомъ количествѣ общаго вывоза минеральнаго топлива заключалось: каменнаго угля—628.021.000 пуд. (на 43.557.000 пуд., или на 6,5%, менѣе 1908 года), антрацита—132.885.000 пуд. (на 2.372 тыс. пуд., или на 1,8%, менѣе, противъ 1908 года), кокса—84.534.000 пуд. (на 3.275.000 пуд., или на 3,8%, менѣе противъ 1908 года) и брикетовъ—10.982.000 пуд. (на 135 тыс. пуд., или на 1,2%, менѣе противъ 1908 года).

Цѣны на разные виды минеральнаго топлива на коняхъ Донецкаго бассейна по мѣсяцамъ 1909 года приведены въ слѣдующей таблицѣ:

<sup>1)</sup> Въ эти данныя не входитъ потребление того минеральнаго топлива, которое получается, помимо желѣзныхъ дорогъ, слѣдующими заводами: Новороссійскимъ, Макѣевскимъ, Ольховскимъ, Русско-Бельгійскимъ и отчасти Донецко-Юрьевскимъ, расположенными при коняхъ.



МѢСЯЦЫ.	К а м е н н ы й д о л ы .										К о к с ы .	
	Паровичный 1 м.		Газовый и пламенный 1 м.			Кузнечный 1 м.			Крупный проходный для домаш- него отопле- ния и спе- циальн. цѣ- лей 1 м.	Антрацитъ плитной и кулачный.		
	Рязовый.	Мытый.	Рядо- вой.	Мытый.	Сорти- рован- ный.	Рязовый.	Мытый.	Сорти- рован- ный.		Литейный 1 м.	Металлур- гический 1 м.	
Январь .	6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —9	9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —11	7—9	9—10	10—11 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	9—9 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	9 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> —11	9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —11	9—11 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —17 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	14—16 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	13—16
Февраль .	6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —9	9—11	7—9	9—10	10—11 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	9—9 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	10—11 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —10 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	9—11 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —16 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	14—15 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	13—15
Мартъ .	6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —9	9—11	7—9	9—10	10—11 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	9—9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	10—11	9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —10 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	9—11 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —16	14—16	13—16
Апрѣль .	6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —8 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	9—11	7—9	9—10	10—11 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	9—9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	10—11	9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —10 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	9—11 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	9—16	14—16	13—16
Май .	6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —8 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	8 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —11	7—9	9—10	10—11	9—9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —11	9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —10 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	9—11 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	9—16	14—16	13—16
Юнь . .	6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —8 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	8 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —10	7—9	9—10	10—11	9—9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —11	9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —10 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	9—11 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	9—16	14—16	13—16
Юль .	6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —8 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	8 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —10	7—9	9—10	10—11	9—9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —11	9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —10 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	9—11 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	9—16	14—16	13—15 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
Августъ .	6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —8 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	8 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —10	7—9	9—10	10—11	9—9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —11	9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —11	9—12	9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —16	14—16	13 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —15 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
Сентябрь .	6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —8 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	8 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —10	7—9	9—10	10—11	9—9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —11	9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —11	9—12	9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —16	14—16	13—15 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
Октябрь .	6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —8 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	8 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —10	7—9	9—10	10—11	9—9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —11	9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —11	9—12	10—16	14—16	13—15 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
Ноябрь .	6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —9	8 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —10	7—9	9—10	10—11	9—10	9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —11	9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —11	9—12	10—16	14—16	13 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —15 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
Декабрь .	6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —8 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	8 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —10	7—9	9—10	10—11	9—10	9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —11	9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —11	9—12	9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —16	14—16	13—15 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>

Обнаружившееся въ 1908 году вялое настроеніе рынка съ каменнымъ углемъ въ теченіе 1909 года перешло въ угнетенное, при продолжавшемся весь годъ общемъ паденіи цѣнъ, достигавшемъ для нѣкоторыхъ сортовъ угля 1 коп. на пудъ. Стоявшія въ первой половинѣ 1909 года еще сравнительно высокія цѣны на нѣкоторые сорта антрацита къ осени начали падать и къ концу года упали на 1½ коп. въ пудъ. Настроеніе антрацитового рынка въ теченіе всего года, за малыми исключеніями, характеризовалось слабымъ. Положеніе съ коксомъ въ теченіе всего 1909 года было устойчивое, и цѣны на него не подвергались никакимъ измѣненіямъ.

Добыча минеральнаго топлива въ *Западной горной области* въ 1909 году увеличилась лишь по отношенію къ каменному углю, котораго было добыто 337.674.741 пудъ, т. е. на 5.887.347 пуд., или на 1,7%, болѣе противъ 1908 года, добыча же бурога угля въ 1909 году составила 6.249,071 пудъ, уменьшившись сравнительно съ предыдущимъ годомъ, на 799.342 пуда. или на 11,3%.

Всѣ дѣйствующія копи Домбровскаго бассейна, распредѣлявшіяся въ 1909 году между 31 владѣльцемъ, по размѣрамъ добычи могутъ быть подраздѣлены на 2 категоріи. Къ первой относятся 7 крупныхъ фирмъ съ годовой производительностью болѣе 25 милл. каждая, а именно: Сосновицкое Общество, Варшавское Общество каменноугольной и заводской промышленности, Гродзецкое Общество, Горнопромышленныя Общества: „Графъ-Ренардъ“, „Французско-Итальянское“, „Сатурнъ“ и „Челядзь“. Въ 1909 году вышеуказанныя фирмы добыли 81,9% всей производительности бассейна, на долю же остальныхъ фирмъ болѣе мелкихъ производителей, составляющихъ вторую категорію, приходилось всего 18,1% общей добычи.

Что касается расхода каменнаго и бурога угля на коняхъ Домбровскаго бассейна, то расходъ этотъ въ 1909 году представлялся въ слѣдующемъ видѣ (въ милл. пудовъ):

а) Каменнаго угля:

Запасъ на 1 января 1909 года . . . . .	6,19
Израсходовано въ теченіе 1909 года:	
на собственные надобности . . . . .	35,52
продано на коняхъ . . . . .	23,47
вывезено по желѣзнымъ дорогамъ . . . . .	284,26
„ водными путями . . . . .	0,88
<hr/>	
Всего израсходовано . . . . .	344,13
Остатокъ на 1 января 1910 года . . . . .	3,17

б) Бурога угля:

Запасъ на 1 января 1909 года . . . . .	0,09
Израсходовано въ теченіе 1909 года:	
на собственные надобности . . . . .	0,70
продано на коняхъ . . . . .	3,19
вывезено по желѣзнымъ дорогамъ . . . . .	2,99
<hr/>	
Всего израсходовано . . . . .	6,88
Остатокъ на 1 января 1910 года . . . . .	0,09

Положеніе каменноугольнаго рынка въ Западной горной области въ теченіе отчетнаго года ухудшилось по сравненію съ 1908 годомъ. Въ первой половинѣ года цѣны на уголь стояли, какъ и въ 1908 году, около 8 коп. за пудъ на коняхъ, въ октябрѣ же цѣны эти понизились.



Что касается вѣшняго экспорта домбровскаго угля, то вывозъ его за границу (въ Австрію) составилъ въ 1909 году около 5,7 милл. пудовъ.

Сокращеніе добычи ископаемаго угля на коняхъ *Замосковной горной области* на 22,9% зависѣло отъ уменьшенія добычи, какъ каменнаго угля, котораго было добыто 5.822.518 пуд. (на 969.422 пуда, или на 14,3% менѣе противъ 1908 года), такъ и бурого угля и богхеда, добыча котораго въ 1909 году выразилось цифрою 9.639.113 пуд., что составляетъ, по сравненію съ предыдущимъ годомъ, уменьшеніе на 3.616.411 пуд., или на 27,3%.

Указанное уменьшеніе добычи ископаемаго угля въ *Замосковной горной области* зависѣло, главнымъ образомъ, отъ сокращенія производительности Воскресенскихъ каменноугольныхъ копей (на 3,5 милл. пуд.), въ виду значительнаго сокращенія спроса на уголь со стороны Сызрано-Вяземской жел. дор., которая въ отчетномъ году приобрѣла на 1.200.000 пуд. болѣе донецкаго угля и соответственно съ этимъ уменьшила покупку мѣстнаго подмосковнаго угля; кромѣ того, не безъ вліянія на производительность подмосковныхъ копей осталось сокращеніе частнаго спроса на уголь для домашняго отопленія вслѣдствіе теплой зимы 1909 г. Наконецъ, уменьшеніе добычи также зависѣло и отъ обратнаго перехода на нефть на участкахъ Рязанско-Уральской и Сызрано-Вяземской желѣзныхъ дорогъ, расположенныхъ ближе къ Волгѣ.

Что касается расхода угля *Замосковныхъ копей* и состоянія запасовъ въ началѣ и концѣ 1909 года, то соответствующія данныя были въ этомъ году таковы (въ пудахъ):

Запасъ къ 1 января 1909 года . . . . .	414.911
Израсходовано за 1909 годъ . . . . .	15.348.297
Запасъ къ 1 января 1910 года . . . . .	454.497

Изъ общаго количества израсходованнаго въ отчетномъ году угля (15,3 милл. пуд.)—1,8 мил. пуд. было израсходовано на собственные надобности копей, остальные же 13,5 мил. пуд. были вывезены съ копей: 3,4 мил. пуд. гужомъ и 10,1 мил. пуд.—по желѣзнымъ дорогамъ.

Уголь *Побѣденскихъ копей*, не выдерживающій по своимъ физическимъ свойствамъ перевозки на большія разстоянія и возгорающійся въ кучахъ при храненіи, попрежнему сбывался, главнымъ образомъ, на Сызрано-Вяземскую жел. дорогу по собственной Чулковской вѣтви, съ копей до ст. Скопинъ Чулковскій, длиною 13 вер.; въ видахъ расширенія сбыта угля *Побѣденскія* копи открыли въ отчетномъ году склады въ Москвѣ и Тамбовѣ, для продажи угля мелкими партіями частнымъ потребителямъ. Добываемый на коняхъ Воскресенскаго товарищества богхедъ также перевозился по Чулковской вѣтви, продолженной до шахтъ Товарищества и сбывался на Сызрано-Вяземскую желѣзную дорогу; на ту же дорогу шла часть угля съ Тульскихъ копей, остальная же часть угля этихъ копей, а также другихъ копей *Замосковнаго бассейна*, частію потреблялась мѣстными крестьянами, частію же—различными фабриками и заводами и частными лицами.

Продажныя цѣны на уголь *Подмосковныхъ копей* въ 1909 году стояли приблизительно на 1 коп. на пудъ ниже цѣнъ предыдущаго года, а именно: лучшіе сорта богхеда продавались по 10 коп. за пудъ, курной уголь—по 4—7 коп. за пудъ и мелкіе сорта—отъ 2 до 4 коп. за пудъ на коняхъ.

Добыча каменнаго угля на *Кавказѣ*, какъ указано выше, составила въ 1909 году 2.507.475 пудовъ, уменьшившись сравнительно съ предыдущимъ годомъ, на 664.488 пудовъ, или на 20,9%. Это количество угля было добыто почти цѣликомъ въ Кутаисской губерніи на копи Нахшира-Тквибульскаго горнопромышленнаго общества, и лишь 68.000 пудовъ доставили копи Кубанской области: Георгіевская, арендованная Кулаевымъ и Хумаринская Назарова. Что же касается расхода кавказскаго угля въ теченіе 1909 года и запасовъ его на коняхъ въ

началѣ и концѣ года, то соотвѣтствующія данныя выражаются слѣдующими цифрами (въ пудахъ):

Запасъ на 1 января 1909 года . . . . .	229.640
Израсходовано въ теченіе 1909 года . . . . .	2.595.017
Остатокъ на 1 января 1910 года . . . . .	195.315

Изъ общаго количества израсходованнаго въ 1909 году угля (2,60 милл. пуд.)—0,08 милл. пуд. было израсходовано на собственные надобности рудниковъ, остальные же 2,52 милл. пуд. были вывезены съ копей: 0,05 милл. пуд.—гужомъ и 2,47 милл. пуд.—по желѣзнымъ дорогамъ.

Уголь, добываемый на Тквибульскихъ кояхъ общества „Нахширо“, продавался на мѣстѣ, съ погрузкою въ вагонъ, по слѣдующимъ цѣнамъ: крупный—14 коп., орѣшникъ—8 коп. и мелкій—6<sup>1</sup>/<sub>2</sub> коп. за пудъ. Кубанскій уголь продавался на мѣстѣ по 7—8 коп. за пудъ и шелъ на отопленіе паровыхъ мельницъ, кузницъ и жилыхъ помѣщеній.

Добыча каменнаго угля въ *Туркестанскомъ краѣ* въ 1909 году, составивъ 2.715.785 пуд., увеличилась, въ сравненіи съ предыдущимъ годомъ, на 618.301 пудъ, или на 29,5% и раипредѣлялась слѣдующимъ образомъ по областямъ: Ферганская—1.617.871 пудъ, Самаркандская—1.039.736 пуд. и Сыръ-Дарьинская—58.178 пудовъ.

Цѣны на уголь на каменноугольныхъ кояхъ Туркестанскаго края колебались въ 1909 году въ слѣдующихъ предѣлахъ: въ Сыръ-Дарьинской области—отъ 15 до 20 коп., въ Самаркандской—отъ 8 до 20 коп. и въ Ферганской—отъ 5 до 23 коп. за пудъ.

Уменьшеніе общей добычи ископаемаго угля въ *Западно-Сибирской горной области* въ 1909 году зависѣло отъ уменьшенія добычи каменнаго угля, котораго было добыто 33.671.229 пуд., т. е. на 2.630.254 пуда, или на 7,2% менѣе, чѣмъ въ 1908 году, тогда какъ добыча бураго угля, составивъ 276.920 пуд., увеличилась, сравнительно съ предыдущимъ годомъ, на 154.920 пуд. или на 127,0%. Изъ общаго количества добытаго въ этомъ районѣ ископаемаго угля почти половина (16.769.718 пуд.) было добыто на казенной Анжерской копи Министерства Путей Сообщенія. небольшая часть (93.000 пуд.)—на Кемеровской копи Кабинета Его Императорскаго Величества, остальные же 17.085.431 пудъ—на частныхъ кояхъ, увеличившихъ въ 1909 году добычу, сравнительно съ предыдущимъ годомъ, на 725.050 пуд., или на 4,4%.

Изъ частныхъ каменноугольныхъ копей Западно-Сибирской горной области главнымъ производителемъ угля попрежнему остались Судженскія копи Михельсона и Карагандинская и Соранская копи акціонернаго Общества Спасскихъ мѣдныхъ рудъ, доставившія въ общемъ 15,6 милл. пуд. угля, или 91,2% общей добычи угля на частныхъ кояхъ, на долю же остальныхъ частныхъ копей Западно-Сибирской горной области пришлось всего 1,5 милл. пуд., или 8,8% общей добычи.

Изъ отдѣльныхъ районовъ Западно-Сибирской горной области главнымъ каменноугольнымъ райономъ является Судженскій районъ, доставившій (вмѣстѣ съ казенною Анжерскою коною) въ 1909 году 29.191.688 пуд., или 86,7% общей добычи ископаемаго угля въ Западно-Сибирской горной области.

Уголь Анжерской копи потреблялся Сибирскою желѣзною дорогою, добытый же на Судженскихъ кояхъ Михельсона уголь частью покупался частными лицами, главнымъ же образомъ, шелъ на ту же желѣзную дорогу. Въ 1909 году было отпущено угля съ этихъ копей: для желѣзной дороги—6.993.492 пуда и для частныхъ лицъ—4.809.359 пуд., а всего—11.802.851 пудъ. Цѣна пуда крупнаго угля на кояхъ въ 1909 году была 8<sup>1</sup>/<sub>2</sub> коп. за пудъ, мелкій же уголь (штыбъ) продавался по 4—4<sup>1</sup>/<sub>2</sub> коп. за пудъ. Уголь Карагандинской и Соранской копей акціонернаго общества Спасскихъ мѣдныхъ рудъ потреблялся исключительно



Спасскимъ мѣдеплавильнымъ заводомъ того же общества. Уголь копей Зайсанскаго уѣзда, Семипалатинской области частью продавался на мѣстѣ добычи, а большею частью вывозился въ гор. Зайсанъ, гдѣ въ 1909 году стояли на него цѣны 13—18 коп. за пудъ. Уголь Леопольдовской копи Семипалатинскаго уѣзда и области продавался въ г. Семипалатинскѣ по 25 коп. за пудъ.

Увеличеніе добычи ископаемаго въ *Восточно-Сибирской горной области* относилось, какъ къ каменному углю, котораго было добыто 43.595.741 пудъ, т. е. на 11.986.237 пуд., или на 37,9% болѣе, чѣмъ въ 1908 году, такъ и къ бурому, добыча котораго въ этой области, составивъ 14.236.738 пуд., увеличилась противъ предыдущаго года на 3 514.672 пуда, или на 32,8%. Изъ общаго количества добытаго въ Восточной Сибири ископаемаго угля—11.696.214 пуд. приходилось на долю казенныхъ копей горнаго вѣдомства (Сучанской, Бархатовской при Иркутскомъ солеваренномъ заводѣ и Александровской на о. Сахалинѣ), остальные же 46.136.265 пуд.—на долю частныхъ копей, увеличившихъ въ 1909 году свою производительность, сравнительно съ предыдущимъ годомъ на 11.344.392 пуда, или на 32,7%.

Главнымъ производителемъ ископаемаго угля въ Восточной Сибири остался попрежнему Черемховскій районъ, доставившій въ 1909 году 27.060.649 пуд. каменнаго угля, или 47% общей добычи ископаемаго угля въ Восточной Сибири, и увеличившій свою производительность противъ 1908 года на 4.972.903 пуда, или на 22,5%. Въ 1909 году было продано съ Черемховскихъ копей 26.767.133 пуда угля, по средней цѣнѣ 7,13 коп. за пудъ, въ томъ числѣ: на Сибирскую жел. дорогу—22.907.205 пуд., на Забайкальскую жел. дорогу—1.841.607 пуд., и частнымъ потребителямъ—2.018.321 пудъ. Бурый уголь, добывавшійся на кояхъ Забайкальской области, доставившихъ въ 1909 году 8.380.815 пуд. этого угля, сдавался на Забайкальскую жел. дорогу. Цѣна угля на кояхъ этого района стояла въ 1909 году 6½—7¼ коп. за пудъ.

Добыча ископаемаго угля на каменноугольныхъ и буроугольныхъ кояхъ Уссурийскаго горнаго округа въ отчетномъ году увеличилась на 1.097.385 пуд., или на 18,9%. Это увеличеніе добычи произошло, главнымъ образомъ, вслѣдствіе недостатка угля Сучанскаго казеннаго рудника. Бурый уголь Краеугольно-Спасовской копи въ отчетномъ году, какъ и въ предыдущемъ, отправлялся во Владивостокъ на частную продажу, гдѣ расцѣнивался по 11—13 коп. за пудъ. Каменный уголь Подгородней 4-й копи расцѣнивался во Владивостокѣ по 19 коп. за пудъ. Уголь съ развѣдочной площади Бородина сбывался въ г. Никольскѣ-Уссурийскій для домашняго отопленія и для постоянныхъ котловъ и продавался отъ 10 до 12 коп. за пудъ.

Внѣшняя торговля Россіи твердымъ минеральнымъ топливомъ въ 1908 и 1909 гг. представлялась въ слѣдующемъ видѣ:

	Привезено изъ за границы тысячъ пудовъ.	
	Въ 1909 г.	Въ 1908 г.
Каменнаго угля . . . . .	240.963	239.755
Кокса . . . . .	5.178	25.281
Вывезено за границу тысячъ пудовъ.		
	Въ 1909 г.	Въ 1908 г.
Каменнаго угля и кокса . . . . .	24.690	4.819

Такимъ образомъ въ отношеніи внѣшней торговли твердымъ минеральнымъ топливомъ 1909 годъ мало отличается отъ предыдущаго года.

Въ заключеніе приводятся данныя о добычѣ въ Россіи ископаемаго угля за послѣднія 10 лѣтъ:

1900 г.	1901 г.	1902 г.	1903 г.	1904 г.	1905 г.	1906 г.	1907 г.	1908 г.	1909 г.
986	1.007	992	1.067	1.194	1.146	1.333	1.524	1.579	1.632

## Нефтяная промышленность.

Общая добыча нефти въ Имперіи составила въ отчетномъ году 568.002.720 пудовъ, увеличившись, въ сравненіи съ предыдущимъ годомъ, на 34.674.276 пуд., или на 6,5%. По отдѣльнымъ нефтепромышленнымъ районамъ указанное количество добычи распредѣлялось слѣдующимъ образомъ (въ пудахъ).

	Въ 1908 г.	Въ 1909 г.	Въ 1909 г. по сравнению съ 1908 г. болѣе (+) или менѣе (—).
Кавказъ . . . . .	529.293.471	565.232.209	+ 35.938.738
Туркестанскій край . .	2.780.626	847.742	— 1.932.884
Закаспійская область . .	1.281.347	1.922.769	+ 641.422
Итого . . .	533.355.444	568.002.720	+ 34.647.276

Въ частности, добыча нефти въ различныхъ нефтепромышленныхъ районахъ *Кавказа* выразилась слѣдующими цифрами:

Добыто нефти пудовъ.		Въ 1909 г., по сравнению съ 1908 г., болѣе (+) или менѣе (—).		
	Въ 1908 г.	Въ 1909 г.	Въ пудахъ	Въ %.
Бакинская губернія . .	477.089.452	506.445.019	+ 29.355.567	+ 6,2
Терская обла . . . .	52.027.766	57.034.005	+ 5.006.239	+ 9,6
Дагестанская о . . . .	84.421	67.855	+ 16.566	+ 19,6
Кубанская область . . .	82.432	1.681.330	+ 1.598.898	+ 1939,6
Тифлисская губернія . .	7.300	1.500	— 5.800	— 79,5
Елисаветпольская губ. .	2.100	2.500	+ 400	+ 19,0
Итого . . .	529.293.471	565.232.209	+ 35.938.738	+ 6,8

Такимъ образомъ, значительное увеличеніе добычи нефти на Кавказѣ въ 1909 году зависѣло отъ возрастанія производительности нефтяныхъ промысловъ во всѣхъ нефтеносныхъ районахъ, за исключеніемъ Тифлисской губерніи, причемъ значительно повысилась добыча нефти въ Бакинскомъ и Грозненскомъ районахъ; весьма большое относительное увеличеніе наблюдается также въ Кубанскомъ районѣ.

Изъ общаго количества (506.445.019 п.) нефти, добытой въ *Бакинскомъ районѣ*, — 7.103.914 п. было добыто кустарнымъ образомъ (мелкими работами) въ Бинагадинскомъ районѣ (въ 1908 г. кустарная добыча нефти въ этомъ районѣ составила 4.718.000 пудовъ), остальные же 499.341.105 пудовъ были добыты нефтепромышленными фирмами, увеличившими добычу, сравнительно съ предыдущимъ годомъ, на 26.969.653 пуда. Въ томъ числѣ было добыто нефти пудовъ:



	Въ 1908 г.	Въ 1909 г.
Тартаніемъ . . . . .	453.760.823	467.870.979
Фонтанной . . . . .	10.085.693	21.589.838
Собранной изъ ямъ, канавъ и пр. . . .	5.496.625	6.599.575
Добыто товариществомъ бр. Нобель на различныхъ площадяхъ для топлива .	3.028.311	3.280.713
Итого . . . . .	472.371.452	499.341.105

Изъ этой таблицы видно, что увеличеніе добычи нефти нефтепромышленными фирмами Бакинскаго района въ 1909 году на 27 мил. пудовъ зависѣло отъ увеличенія ея добычи посредствомъ тартанія (на 14,1 м. п.), а также фонтанной нефти (на 11,5 м. п.), тогда какъ добыча нефти путемъ сбора изъ ямъ и пр. уменьшилась на 1,1 м. п. Увеличеніе добычи нефти посредствомъ тартанія наблюдалась на всѣхъ площадяхъ, за исключеніемъ Биби-Эйбатской и Забратской.

Сопоставленіе данныхъ о количествѣ нефти, добытой тартаніемъ и изверженной фонтанами за послѣднія 10 лѣтъ, видно изъ нижеслѣдующей таблицы:

1900 г. 1901 г. 1902 г. 1903 г. 1904 г. 1905 г. 1906 г. 1907 г. 1908 г. 1909 г.

Въ милліонахъ пудовъ.

Тартальная нефть . . .	536,9	575,5	542,5	542,9	585,1	395,0	434,6	459,7	453,8	467,9
Фонтанная нефть . . .	63,4	92,5	96,6	54,4	30,4	14,2	12,0	12,1	10,1	21,6
Итого . . .	600,3	668,0	639,0	597,3	615,5	409,2	446,6	471,8	463,9	489,5

Изъ этой таблицы видно, что количество фонтановъ въ Бакинскомъ районѣ, неуклонно сокращавшееся до отчетнаго года, въ этомъ послѣднемъ году повысилось.

Обращаясь къ отдѣльнымъ промысловымъ площадямъ, слѣдуетъ указать, что увеличеніе въ 1909 г. добычи нефти посредствомъ тартанія наблюдалось на всѣхъ площадяхъ, за исключеніемъ Биби-Эйбатской и Забратской. Добыча фонтанной нефти уменьшилась на площадяхъ Сабунчинской и на островѣ Святомъ, на остальныхъ же площадяхъ она возрасла противъ предыдущаго года. Наконецъ, количество нефти, собранной изъ ямъ, канавъ и пр., возросло на площадяхъ Балаханской и Романинской и началось впервые на Бинагадинской, на площадяхъ же Сабунчинской и Биби-Эйбатской уменьшилось противъ предыдущаго года. Что же касается общей добычи нефти, то она увеличилась на всѣхъ площадяхъ, за исключеніемъ Забратской.

Въ дачахъ селеній Сураханы и Амираджанъ добывался попрежнему естественный газъ, примѣнявшійся для отопленія паровыхъ котловъ и газомоторовъ. Въ 1909 году добыто этого газа 3.103.637.400 куб. футовъ (на 214.127.400 куб. футовъ болѣе, чѣмъ въ 1908 году), соотвѣтствующихъ 5.172.729 пуд. жидкаго топлива (въ 1908 г. было добыто количество газа, соотвѣтствующее 4.815.850 пуд. жидкаго топлива).

Цѣны на нефть на Бакинскихъ промыслахъ колебались въ 1909 году въ предѣлахъ отъ 18,46 до 21,94 коп. за пудъ, какъ это видно изъ приведенной ниже таблицы, въ которой показаны среднія цѣны пуда нефти на этихъ промыслахъ за послѣднія 10 лѣтъ по отдѣльнымъ мѣсяцамъ:

Наименованіе мѣсяцевъ.	1900 г.	1901 г.	1902 г.	1903 г.	1904 г.	1905 г.	1906 г.	1907 г.	1908 г.	1909 г.
Январь . . . . .	16,6	11,4	4,6	7,78	16,16	14,45	18,06	23,06	24,61	19,24
Февраль . . . . .	16,7	10,4	4,7	6,86	15,66	13,30	22,21	24,42	25,56	19,98
Мартъ . . . . .	17,0	10,5	5,35	7,71	15,98	14,48	23,96	25,20	26,05	21,60
Апрѣль . . . . .	17,9	7,4	6,42	8,75	14,54	14,72	23,86	25,28	24,03	21,26
Май . . . . .	17,8	7,9	7,54	8,50	15,11	15,50	23,54	26,39	23,21	21,24
Іюнь . . . . .	17,7	8,4	7,64	7,25	14,21	16,93	24,20	27,44	22,04	21,73
Іюль . . . . .	17,0	7,8	7,03	7,50	12,72	16,66	25,49	28,33	20,91	21,94
Августъ . . . . .	16,6	7,7	7,44	8,0	13,67	16,77	26,72	28,52	21,13	21,45
Сентябрь . . . . .	14,9	6,7	7,14	8,54	15,17	20,80	26,70	28,00	21,19	20,93
Октябрь . . . . .	12,5	7,4	7,98	9,41	15,23	17,71	24,01	25,38	20,88	19,41
Ноябрь . . . . .	12,5	6,7	7,87	12,21	13,91	16,32	22,33	24,49	19,43	18,64
Декабрь . . . . .	11,5	5,4	6,94	15,99	13,74	16,13	22,59	24,68	18,92	18,46
Средн. за годъ.	15,7	8,11	6,72	9,04	14,67	15,35	23,78	26,06	22,46	20,50

Что же касается цѣнъ на нефтяные остатки, то цѣны ихъ въ Баку (за 1905 и 1906 года—въ шхунахъ, а за остальные года—въ заводскомъ районѣ) измѣнялись за послѣднія 10 лѣтъ слѣдующимъ образомъ по мѣсяцамъ:

Наименованіе мѣсяцевъ.	1900 г.	1901 г.	1902 г.	1903 г.	1904 г.	1905 г.	1906 г.	1907 г.	1908 г.	1909 г.
	К о ш ъ е к ѣ з а п у д ѣ.									
Январь . . . . .	15,2	13,58	5,5	7,03	14,21	15,60	23,59	26,3	26,0	19,8
Февраль . . . . .	15,4	13,46	5,3	7,25	14,92	15,46	27,48	27,7	27,3	21,3
Мартъ . . . . .	16,4	13,05	6,2	7,98	15,62	15,98	30,01	28,6	27,7	21,7
Апрѣль . . . . .	17,5	9,93	8,58	8,53	15,25	17,40	28,59	28,9	24,1	22,1
Май . . . . .	18,0	9,25	9,37	8,75	15,50	20,05	26,43	30,9	23,0	22,0
Іюнь . . . . .	18,8	9,81	9,28	8,0	15,12	22,47	26,55	31,8	21,0	22,7
Іюль . . . . .	18,4	8,50	8,81	8,75	13,92	22,70	31,95	31,7	20,0	23,1
Августъ . . . . .	17,9	7,92	8,72	8,49	15,05	24,29	34,76	30,7	20,5	22,9
Сентябрь . . . . .	17,4	7,82	7,86	8,62	16,42	36,00	33,62	30,8	21,0	22,0
Октябрь . . . . .	14,5	8,19	7,87	9,12	16,78	33,00	28,76	27,4	20,1	20,1
Ноябрь . . . . .	13,5	8,44	7,60	10,21	13,72	24,34	24,17	25,5	19,5	18,7
Декабрь . . . . .	13,5	9,34	7,21	12,75	14,07	19,20	25,38	25,8	19,4	19,1
Средн. за годъ.	16,4	9,60	7,69	8,79	15,04	22,21	28,44	29,0	22,5	21,3

Вывозъ изъ Баку нефтяныхъ продуктовъ представлялся въ 1908 году въ слѣдующемъ видѣ:



Вывозъ нефтяныхъ продуктовъ изъ Баку въ 1909 году (въ пудахъ).

№№ по порядку.	НАЗВАНІЕ ПРОДУКТОВЪ.	По желѣзнымъ дорогамъ.		М О Р Е М Ъ.					Гужомъ.	ВСЕГО.
		Въ Бакумъ.	Въ другіе города.	На Волгу.	Въ Петровскъ.	Въ Закаспійскій край.	Въ Персін.	Въ остальные порты. Каспійскаго моря.		
1	Нефть сырая . .	478 685	15 266.773	32 814.846	2 376.506	421.404	9 174	125 947	68 602	51.561.937
2	Бензинъ, гудронъ и пр. .	2.541.142	1.168.973	2.500.873	—	3 116	660	964	513.994	6.729.722
3	Освѣтительныя масла . .	27.196.944	6.410.964	44.279.281	4.788 310	2.276 249	1.567.568	15.476	958.635	87.493.427
4	Смазочныя масла	10.035.073	871.353	4.277.636	322.207	63 565	362	6 652	220 086	15.796.934
5	Нефтяные остатки.	217.171	1.301.166	195.049.378	674.225	8.178.670	114.337	3.948.934	866.588	210.350.469
	Всего .	40.469.015	25.019 239	278.922.014	8.161.248	10 943.004	1.692.101	4 097.973	2 627 905	371.932.489

Изъ сравненія цифръ этой таблицы съ таковыми же за 1908 годъ видно, что, по сравненію съ 1908 г., вывозъ увеличился въ общемъ на 10 милл. пуд. Это увеличеніе зависѣло отъ увеличенія морскихъ перевозокъ (на 15 милл. пуд.), тогда какъ вывозъ по желѣзнымъ дорогамъ сократился на 5 милл. пуд. Увеличеніе вывоза морскимъ путемъ объясняется увеличеніемъ вывоза сырой нефти (на 9 милл. пуд.) и притомъ главнымъ образомъ въ Астрахань (на 8 милл. пуд.), а также освѣтительныхъ маселъ (на 6 милл. пуд.), тогда какъ вывозъ прочихъ нефтяныхъ продуктовъ остался почти безъ измѣненія. Сокращеніе вывоза нефтяныхъ продуктовъ по желѣзнымъ дорогамъ относилось къ сырой нефти и освѣтительнымъ масламъ, вывозъ же остальныхъ продуктовъ остался почти на уровнѣ 1908 года и даже нѣсколько увеличился. При этомъ сокращеніе относилось къ вывозу изъ Баку нефтяныхъ продуктовъ черезъ Батумъ (на 5 милл. пуд.), а вывозъ въ другіе города почти не измѣнился.

Въ виду того значенія, которое имѣетъ въ русской промышленности нефтяное топливо, небезынтересно привести данныя о вывозѣ изъ Баку нефтяныхъ остатковъ и сырой нефти моремъ и по жел. дор. за нѣсколько послѣднихъ лѣтъ:

	В ы в е з е н о (м и л. п у д о в ѣ).					
	По Каспію.	По желѣзнымъ дорогамъ.			В с е г о.	
	Нефтяныхъ остатковъ.	Нефти.	Нефтяныхъ остатковъ.	Нефти.	Нефтяныхъ остатковъ.	Нефти.
1902 г. . . . .	336,4	21,6	4,7	12,4	341,1	34,0
1903 „ . . . . .	293,1	16,7	8,4	9,7	301,5	26,4
1904 „ . . . . .	282,1	16,8	17,5	1,7	299,6	18,5
1905 „ . . . . .	252,4	23,5	6,6	6,4	259,0	29,9
1906 „ . . . . .	201,4	21,4	4,3	13,4	205,7	34,8
1907 „ . . . . .	232,7	19,4	1,2	15,9	233,9	35,3
1908 „ . . . . .	209,4	27,0	1,0	17,8	210,4	44,8
1909 „ . . . . .	208,0	35,7	1,5	15,7	209,5	51,4

Изъ общаго количества нефти, добытой на *Грозненскихъ нефтяныхъ промыслахъ* Терской области на долю тартальной нефти приходилось 50.718.469 пуд., фонтанной—6.035.560 пуд. и собранной изъ ямъ, канавъ и пр.—279.976 пуд. По сравненію съ 1908 годомъ, количество тартальной нефти возрасло на 14,2 милл. пуд., фонтанной уменьшилось на 8,3 милл. пуд. и собранной изъ ямъ, канавъ и пр.—также уменьшилось на 0,9 милл. пуд.

Цѣны на нефть на нефтяныхъ промыслахъ Терской области въ 1909 году колебались въ предѣлахъ отъ 17 до 23 коп. за пудъ.

Вывозъ нефтяныхъ продуктовъ изъ Грознаго въ Новороссійскъ въ 1909 году выразился слѣдующими цифрами, въ пудахъ:

Сырая нефть . . . . .	5.749.345
Нефтяные остатки . . . . .	91.820
Керосинъ . . . . .	1.565.839
Бензинъ и пр. . . . .	2.716.369
Итого . . . . .	10.123.374



Изъ общей производительности *Берекейскихъ нефтяныхъ промысловъ* Дагестанской области добыча тартальной нефти составила 2.920 пуд., увеличившись, сравнительно съ предыдущимъ годомъ, на 221 пудъ, а фонтанной—64.935 пуд., что составляетъ, сравнительно съ предыдущимъ годомъ, уменьшеніе на 16.787 пуд.

Цѣны на нефть въ Дагестанской области въ 1908 году, колебались въ предѣлахъ отъ 20 до 35 коп. за пудъ.

Въ теченіе 1909 года съ Берекейскихъ промысловъ перекачено нефти по нефтепроводу на ст. Берекей 20.805 пуд.

Увеличеніе добычи нефти въ *Кубанской области* въ 1909 году зависѣло отъ возрастанія добычи фонтанной нефти, которая составила 1.623.390 пуд., увеличившись, сравнительно съ предыдущимъ годомъ, на 1.601.292 пуда, тогда какъ количество тартальной нефти составило 57.940 пуд., что составляетъ противъ 1908 года уменьшеніе на 2.394 пуда.

1909 годъ для нефтяной промышленности Кубанской области является годомъ вступленія этой промышленности на путь быстрого развитія. Появленіе осенью 1909 года въ Майкопскомъ районѣ на участкахъ Бакинско-Черноморскаго общества обильнаго нефтяного фонтана обратило на этотъ районъ серьезное вниманіе предпринимателей, дало толчокъ къ усиленному развитію здѣсь буровыхъ работъ и къ возникновенію ряда новыхъ предпріятій для эксплуатаціи мѣстныхъ нефтяныхъ залежей.

Цѣны на нефть въ Кубанской области въ 1909 году колебалась въ предѣлахъ отъ 10 до 35 коп. за пудъ.

Въ *Тифлисской губерніи* нефть попрежнему добывалась изъ неглубокихъ буровыхъ скважинъ и колодцевъ. Добываемая нефть попрежнему перевозилась на мѣстный керосиновый заводъ для переработки его въ бензинъ, керосинъ и нефтяные остатки.

Въ *Елизаветпольской губерніи* все показанное выше количество нефти было добыто изъ одной буровой скважины, причемъ добытая нефть попрежнему перерабатывалась въ мазь „Нафталанъ“, которая продавалась по 20 руб. за пудъ.

Въ заключеніе вышеприведеннаго очерка положенія нефтяной промышленности Кавказскаго края приводятся данныя о вывозѣ нефтяныхъ продуктовъ изъ Черноморскихъ портовъ: Батума и Новороссійска (въ пудахъ).

ПРОДУКТЫ.	Изъ Батума.		Изъ Новороссійска.		В с е г о.	
	Въ Россію.	За границу.	Въ Россію.	За границу.	Въ Россію.	За границу.
Освѣтительн. масла.	4.880.327	23.172.616	1.447.028	1.272.689	6.327.355	24.445.305
Смазочныя „	245.956	8.640.021	—	—	245.956	8.640.021
Нефтяные остатки .	58.819	2.683.790	1.436.252	327.654	1.495.071	3.011.444
Сырая нефть. . . .	—	—	—	—	—	—
Прочіе продукты. .	2.309	4.971	13.656	2.740.393	15.965	2.745.364
Итого . . .	5.187.411	34.501.398	2.896.936	4.340.736	8.084.347	38.842.134

По сравненію съ предыдущимъ годомъ, вывозъ нефтяныхъ продуктовъ съ Кавказа черезъ черноморскіе порты сократился на 1,2 милл. пуд., причемъ сокращеніе это относилось къ ви́шнему экспорту (на 2 милл. пуд.), тогда какъ внутренній экспортъ увеличился на 0,8 милл. пуд. Что же касается отдѣль-

ныхъ портовъ, то въ 1909 году наблюдалось сокращеніе вывоза черезъ Батумъ (на 3,4 милл. пуд.), какъ въ Россію (на 0,1 милл. пуд.), такъ и за-границу (на 3,3 милл. пуд.), тогда какъ вывозъ черезъ Новороссійскъ увеличился на 2,2 милл. пуд., причемъ увеличеніе это относилось, какъ къ внутреннему, такъ и къ внѣшнему экспорту.

Экспортъ нефтяныхъ продуктовъ изъ обоихъ портовъ за послѣднія семь лѣтъ представляется въ слѣдующемъ видѣ (милл. пуд.).

	1903 г.	1904 г.	1905 г.	1906 г.	1907 г.	1908 г.	1909 г.
Въ Россію . . . .	7,5	6,6	5,2	7,1	7,0	7,3	8,1
За границу . . . .	103,4	99,9	48,5	30,7	37,0	40,8	38,8
Итого . . . .	110,0	106,5	53,7	37,8	44,0	48,1	46,9

Сокращеніе добычи нефти въ *Туркестанскомъ краѣ* въ 1909 году на 69,5%, зависѣло отъ сокращенія производительности самыхъ крупныхъ промысловъ этого края—Чиміонскихъ, на которыхъ было добыто всего 783.152 пуда нефти, что составляетъ, сравнительно съ предыдущимъ годомъ, уменьшеніе на 1.965.424 пуда. На долю остальныхъ нефтяныхъ промысловъ Туркестанскаго края въ 1909 году пришлось лишь 64.590 пуд. добытой нефти, или 7,6% общей добычи. Причиной паденія производительности Чиміонскихъ нефтяныхъ промысловъ въ 1909 году являлись: необходимость произвести ремонтъ многихъ скважинъ, изношенныхъ продолжительнымъ и усиленнымъ тартаніемъ, обильный притокъ воды въ эксплуатируемыхъ скважинахъ, при полномъ почти отсутствіи тампонажа, близкое расположеніе скважинъ другъ отъ друга и, наконецъ, испытывавшіяся въ 1909 году обществомъ „Чиміонъ“ финансовыя затрудненія.

Нефть съ Чиміонскихъ промысловъ въ 1909 году, какъ и въ предыдущемъ году, перекачивалась съ промысловъ по нефтепроводу на керосиновый заводъ при ст. Ванновской, откуда, по отгонкѣ бензина и частью керосина, шла на удовлетвореніе нуждъ Средне-Азіатской и Оренбургъ-Ташкентской желѣзныхъ дорогъ. На промыслахъ нефть расцѣпывалась по 30 коп. за пудъ.

Нефть, добытая на промыслахъ Валуевой, бывш. кн. Хилкова, въ мѣстности Майли-Сай, продавалась въ гор. Наманганѣ для нуждъ мѣстныхъ хлопкоочистительныхъ и кирпичеобжигательныхъ заводовъ. Нефть этихъ послѣднихъ, а также остальныхъ промысловъ расцѣпывалась по 15—33 коп. за пудъ.

Изъ общаго количества добытой въ 1909 году на о. Челекенѣ въ *Закаспійской области* нефти—1.038.400 пуд., или 54,0% общей добычи, было добыто на промыслахъ бр. Нобель; 874.839 пуд., или 45,4% общей добычи,—на промыслахъ Гаджинскаго; остальные же 9.530 пуд.—на промыслѣ Сакина. Нефть съ острова Челекена, за исключеніемъ расходуемой на мѣстѣ на топливо, отправлялась въ гор. Баку, въ Черный городъ на парафиновый заводъ товарищества бр. Нобель, гдѣ перерабатывалась на лигроинъ, керосинъ, парафинъ и мазуть. Всего въ 1909 году было вывезено нефти съ о. Челекена 1.770.369 пуд. Стоимость пуда нефти на промыслахъ составляла въ 1909 году отъ 8¼ до 20 коп.

Что касается остальныхъ районовъ Имперіи, то въ нихъ въ 1909 году, какъ и въ предыдущихъ, нефть не добывалась. развѣдки же на нефть производились въ Гурьевскомъ уѣздѣ, Уральской области, и въ Вологодской и Архангельскихъ губерніяхъ, въ Ухтенскомъ нефтяномъ районѣ, на берегу озера Байкала въ Восточной Сибири и, наконецъ, на о. Сахалинѣ.

Внѣшняя торговля продуктами нефтяной промышленности за послѣдніе два года выражалась слѣдующими цифрами.

Привезено:	1909 г.	1908 г.
	Тысячъ пудовъ.	
Смазочныя масла . . . . .	210	188
Прочіе продукты . . . . .	3	1



	В ы в е з е н о:	1909 г.	1908 г.
		Тысячь пудовъ.	
Сырая нефть . . . . .		22	1
Нефтяные остатки . . . . .		2.868	2.057
Освѣтительныя масла . . . . .		30.026	30.610
Смазочныя масла . . . . .		12.466	10.818
Прочіе продукты . . . . .		3.177	3.019

За послѣднія 10 лѣтъ добыча нефти въ Россіи измѣнялась слѣдующимъ образомъ, въ милліонахъ пудовъ:

1900 г.	1901 г.	1902 г.	1903 г.	1904 г.
634	705,7	678,3	635,8	664,5
1905 г.	1906 г.	1907 г.	1908 г.	1909 г.
461,1	498,7	527,0	533,4	568,0

Въ заключеніе слѣдуетъ привести данныя, показывающія колебанія по мѣсяцамъ среднихъ цѣнъ на нефтяные остатки (въ коп. за пудъ) на крупнѣйшихъ внутреннихъ рынкахъ: въ Астрахани, Нижнемъ-Новгородѣ и Москвѣ:

	Астрахань.	Н.-Новгородъ	Москва.
Январь . . . . .	26,0	26,5	41,5—42
Февраль . . . . .	26,4	26,5	41 —42
Мартъ . . . . .	26,6	26,4	41,5—42,5
Апрѣль . . . . .	26,7	26,2	40 —40,5
Май . . . . .	26,4	26,1	40,5—41
Іюнь . . . . .	26,5	26,5	40,5—41
Іюль . . . . .	26,9	—	40,5—41
Августъ . . . . .	27,0	27,0	40,5—41
Сентябрь . . . . .	26,8	27,0	40,5—41,5
Октябрь . . . . .	24,5	25,5	40,5—40
Ноябрь . . . . .	23,8	24,7	39 —40
Декабрь . . . . .	24,5	24,2	39 —39,5

### Соляная промышленность.

Добыча поваренной соли въ Имперіи въ 1909 году выразилась цифрою 138.937.345 пуд., что, по сравненію съ предыдущимъ годомъ, составляетъ увеличеніе на 24.179.617 пуд., или на 21,1%. Въ томъ числѣ было добыто: каменной соли—32.744.732 пуд., т. е. на 1.502.038 пуд. (на 4,8%) болѣе, чѣмъ въ 1908 году, самосадочной соли—75.831.652 пуд., т. е. на 18.790.782 пуд. (на 32,9%) болѣе, въ сравненіи съ предыдущимъ годомъ, и выварочной—30.360.961 пуд., т. е. на 3.886.797 пуд. (на 14,7%) болѣе, чѣмъ въ 1908 году. Въ приведенную общую добычу входитъ 425.848 пуд. выварочной соли, добытой средствами казны на Иркутскомъ и Устькутскомъ солеваренныхъ заводахъ, уменьшившихъ производительность, въ сравненіи съ предыдущимъ годомъ, на 51.923 пуда, или на 10,9%, и 380.195 пуд. самосадочной соли, добытой на Алтайскихъ озерахъ Кабинета Его Императорскаго Величества средствами Кабинета (что составляетъ, по сравненію съ предыдущимъ годомъ, увеличеніе на 377.333 пуд., или на 13.184,2%). Такимъ образомъ, производительность частныхъ соляныхъ промысловъ въ отчетномъ году выразилась цифрою 138.131.302 пуд., т. е. на 23.854.207 пуд. (на 20,9%) болѣе, чѣмъ въ 1908 году. Распределеніе общей добычи соли по отдѣльнымъ районамъ показано въ нижеприведенной таблицѣ:

Р А Й О Н Ы.	Каменной.		Самосадочной.		Выварочной.		В С Е Г О.	
	Въ 1909 г. по сравнению съ 1908 г., болѣе (+) или менѣе (-).	Въ 1909 г. по сравнению съ 1908 г., болѣе (+) или менѣе (-).	Въ 1909 г. по сравнению съ 1908 г., болѣе (+) или менѣе (-).	Въ 1909 г. по сравнению съ 1908 г., болѣе (+) или менѣе (-).	Въ 1909 г. по сравнению съ 1908 г., болѣе (+) или менѣе (-).	Въ 1909 г. по сравнению съ 1908 г., болѣе (+) или менѣе (-).	Въ 1909 г. по сравнению съ 1908 г., болѣе (+) или менѣе (-).	Въ 1909 г. по сравнению съ 1908 г., болѣе (+) или менѣе (-).
Южная и Юго-Запад. Россия. . . . .	27.508.006	+	727.678	33.576.637	+6.096.735	9.991.210	+4.234.355	71.078.853
Юго-Восточная Россія <sup>1)</sup>	—	—	—	32.275.087	+7.399.238	—	—	32.275.087
Уралъ <sup>2)</sup> . . . . .	2.876.756	+	326.435	733.971	+283.131	19.157.109	—	22.767.836
Сѣверная Россія . . .	—	—	—	—	—	203.511	—	203.511
Царство Польское . .	—	—	—	—	—	183.340	—	183.340
Кавказъ . . . . .	1.663.145	+	311.100	208.820	—	22.740	+	1.891.705
Закаспійская область .	696.825	+	136.825	1.807.493	+281.904	—	—	2.504.318
Туркестанскій край . .	—	—	—	756.710	+412.460	—	—	756.710
Западная Сибирь . . .	—	—	—	6.451.334	+4.890.143	329.339	+	6.780.673
Восточная Сибирь . .	—	—	—	21.600	+600	470.712	—	492.312
Итого . . . . .	32.744.732	+	1.502.038	75.831.652	+18.790.782	30.380.961	+	138.937.345
								+24.179.617

<sup>1)</sup> Считая вмѣстѣ съ областью Войска Донского и Уральской областью.

<sup>2)</sup> Съ Оренбургскимъ краемъ.



Изъ этой таблицы видно, что добыча поваренной соли въ отчетномъ году значительно возрасла противъ предыдущаго года и притомъ во всѣхъ районахъ, за исключеніемъ лишь Сѣверной Россіи, Царства Польскаго, Кавказа и Восточной Сибири, играющихъ незначительную роль въ солепромышленности Имперіи и сократившихъ добычу соли противъ предыдущаго года. При этомъ добыча каменной соли возрасла повсемѣстно, добыча самосадочной—во всѣхъ районахъ за исключеніемъ Кавказа, а добыча выварочной соли увеличилась на югѣ Россіи, на Кавказѣ и въ Западной Сибири, въ остальныхъ же районахъ уменьшилась.

Изъ отдѣльныхъ горнопромышленныхъ районовъ въ *Южной и Юго-Западной Россіи* добыча каменной соли увеличилась, сравнительно съ предыдущимъ годомъ, на 2,7%, добыча самосадочной соли—на 22,2%, а выварка соли—на 73.5%.

Въ 1909 году на *Югѣ Россіи* дѣйствовало 5 соляныхъ коней въ Бахмутскомъ уѣздѣ, Екатеринославской губерніи, 2 солеваренныхъ завода въ томъ же уѣздѣ и 18—въ гор. Славянскѣ. Харьковской губерніи, а всего 20 солеваренныхъ заводовъ и 56 соляныхъ промысловъ въ Таврической, Херсонской и Бессарабской губерніяхъ.

Что же касается вывоза соляныхъ грузовъ (собственно каменной и выварочной соли) изъ Донецкаго бассейна, то, по отчету Харьковскаго Комитета по перевозкѣ минеральнаго топлива, руды, флюсовъ и соли, вывозъ этотъ достигалъ въ 1909 году—34.091 тыс. пуд. (противъ 33.923.080 пуд. въ 1908 году). Изъ этого количества 6.537.000 пуд. приходилось на выварочную соль (ст. Бахмутъ, Соляные заводы и Славянскъ) и 27.554.000 пуд.—на каменную; слѣдовательно, въ 1909 году каменная соль составляла 80,8%, а выварочная—19,2% всего вывоза (въ 1908 году, соответственно, 81,9% и 18,1%). Такимъ образомъ, потребление каменной соли въ 1909 году уменьшилось на 221.610 пуд., а выварочной—увеличилось на 389.530 пудовъ.

Слѣдуетъ упомянуть, что со станціи Соляные заводы вывезено за границу 7.500 пудовъ соли.

Продажныя цѣны на каменную соль на копяхъ въ отчетномъ году колебались въ предѣлахъ отъ 3 до 33 коп., на выварочную, на заводахъ—отъ 8 до 18 коп. за пудъ, самосадочная же соль на мѣстахъ добычи расцѣнивалась: въ Таврической губерніи, на Евпаторійской группѣ 6<sup>1</sup>/<sub>2</sub>—10 коп., на Перекопской 5—6 коп., на Керченско-Федосійской 5—7 коп. и на Кинбурнской 8—9 коп. за пудъ; на Бессарабскихъ соляныхъ озерахъ и на Суходальницкомъ лиманѣ 9—14 коп. и на Куяльнико-Хаджибейскомъ соляномъ промыслѣ, крупная—12 коп. и молотая 17 коп. за пудъ.

Въ *Юго-Восточной Россіи* въ 1909 году, какъ и въ предыдущіе годы, добывалась только самосадочная соль, добыча которой въ этомъ году увеличилась, сравнительно съ предыдущимъ годомъ, на 29,8%. По отдѣльнымъ солепромышленнымъ районамъ Юго-Восточной Россіи общая добыча самосадочной соли распределялась слѣдующимъ образомъ:

	Добыто пудовъ.
Манычскія озера въ области Войска Донскаго . . . . .	26.500
Астраханская губернія:	
Баскунчанское озеро . . . . .	30.655.401
Южно-Астраханскія озера . . . . .	1.393.186
Всего въ Астраханской губерніи . . . . .	32.048.587
Соляныя озера въ Гурьевскомъ и Эмбенскомъ уѣздахъ Уральской области . . . . .	около 200.000
Итого . . . . .	32.275.087

Сравнительно съ предыдущимъ годомъ, добыча соли на Манычскихъ озерахъ сократилась на 44 тыс. пуд., а въ Астраханской губ. увеличилась: на Баскунчакскомъ озерѣ — на 6.167 тыс. пуд. и на Южно-Астраханскихъ озерахъ — на 1.276 тыс. пуд.

Продажныя цѣны на соль на мѣстахъ добычи въ отчетномъ году были: на Манычскихъ озерахъ 3 $\frac{1}{2}$ —4 коп. за пудъ, на Баскунчакскомъ озерѣ 2—3,5 коп. за пудъ, на Владиміровской пристани 5—7 коп. за пудъ и на Южно-Астраханскихъ озерахъ: немолотая—отъ 5,5 коп., а молотая—отъ 8 коп. за пудъ.

Добытая на Манычскихъ озерахъ соль вывозилась въ ближайшія слободы: Манычско-Грузскую и Манычско-Николаевскую. Въ теченіе отчетнаго года вывезено 38.000 пуд. соли. Соль Баскунчакскихъ промысловъ вывозилась на рынки потребления частью непосредственно со ст. Баскунчакъ, по Астраханской жел. дор., частью же перевозилась по Баскунчакской жел. дор. до Владиміровской пристани и оттуда вывозилась по р. Волгѣ. Въ отчетномъ году по Баскунчакской жел. дор. было перевезено на Владиміровскую пристань всего 23.333,702 пуда соли. Затѣмъ отправлено на внутренніе рынки потребления:

	Пудовъ.
Съ Владиміровской пристани . . . . .	23.403.528
Со ст. Баскунчакъ, по Астраханской жел. дор. . . . .	1.042.800
Итого. . . . .	24.446.328

Что же касается соли Южно-Астраханскихъ промысловъ, то послѣдняя доставлялась гужомъ, на разстояніе до 8 верстъ, на шесть пристаней, расположенныхъ среди группы озеръ въ заливахъ и ерикахъ р. Волги, и съ этихъ пристаней отправлялась воднымъ путемъ въ предѣлы Астраханской губерніи. Въ отчетномъ году этой соли было вывезено съ пристаней 558 047 пуд. Такимъ образомъ, общій вывозъ соли съ Астраханскихъ промысловъ составилъ въ 1909 г. 25.004.375 пуд., т. е. на 2.522.980 пуд. менѣе противъ 1908 года.

Наконецъ, соль, добытая казаками и киргизами на промыслахъ Гурьевскаго и Эмбенскаго уѣздовъ Уральской области, за предѣлы области не вывозилась и вся потреблялась на мѣстѣ населеніемъ и на мѣстныхъ рыбныхъ промыслахъ.

Добыча поваренной соли на *Уралѣ* въ 1909 году увеличилась противъ 1908 года на 1,4%. Въ частности добыча каменной соли на Плецкомъ промыслѣ въ Оренбургской губ. увеличилась на 12,8%, выварка соли на солеваренныхъ заводахъ Пермской губерніи уменьшилась на 1,6%, добыча же самосадочной соли на озерахъ Тургайской области увеличилась на 62,8%.

Вываренная на Пермскихъ заводахъ соль попрежнему отправлялась по рѣкамъ Камѣ и Волгѣ главнымъ образомъ въ Нижній Новгородъ и Рыбинскъ, частью же по рѣкамъ Бѣлой и Вяткѣ. Кромѣ того, соль отправлялась по Пермской и Средне-Сибирской жел. дор.

Въ Сѣверной Россіи выварка соли въ 1909 году сократилась на 5,8%. При этомъ производительность Сереговскаго завода Вологодской губ. уменьшилась на 28 тыс. пуд., а Пенюкскаго Архангельской губ.—увеличилась на 13 тыс. пуд. Кромѣ того, возобновилась выварка соли, въ количествѣ 3 тыс. пуд., на Леденгскомъ заводѣ, Вологодской губ.

Вываренная соль попрежнему сбывалась въ небольшой части на мѣстахъ производства, Сереговскомъ и Леденгскомъ заводахъ и Пенюкскомъ посадѣ, а большая часть ея вывозилась водою: изъ Серегова—въ Устьсысольскій, Устюжскій и Сольвычегодскій уѣзды Вологодской губ., изъ Леденгска—въ Тотемскій, а изъ Пенюкскаго посада—въ Архангельскъ.

Продажныя цѣны на соль въ 1909 году были: въ Сереговскомъ заводѣ, въ оптовой продажѣ 2—38 коп. и въ розничной—40 коп., за пудъ, въ Леденгскомъ 20—30 коп., а въ Пенюкскомъ заводѣ—17 коп. за пудъ.

Выварка соли въ *Западной горной области* попрежнему производилась на Цѣхочинскомъ солеваренномъ заводѣ, состоящемъ въ арендѣ у Комитета, завѣ-



дующаго мѣстнымъ водолечебнымъ заведеніемъ, и уменьшившемъ свою производительность въ 1909 году на 15,1%. Вываренная на этомъ заводѣ соль продавалась въ предѣлахъ Царства Польскаго по средней цѣнѣ 36 коп. за пудъ.

Добыча поваренной соли на *Кавказѣ* въ 1909 году уменьшилась, сравнительно съ предыдущимъ годомъ, на 12,1%. Въ частности, добыча каменной соли увеличилась на 23,0%, самосадочной—сократилась на 73,3%, а выварка соли увеличилась на 9,7%.

По отдѣльнымъ губерніямъ и областямъ Кавказскаго края общая добыча соли въ 1909 году распредѣлялась слѣдующимъ образомъ въ пудъ:

	Каменной.	Самосадочной.	Выварочной.	Всего.
Бакинская губ. . . .	—	171.312	—	171.312
Карсская обл. . . .	419.277	—	—	419.277
Эриванская губ. . .	1.243.868	—	—	1.243.868
Терская обл. . . .	—	—	18.650	18.650
Ставропольская обл.	—	22.375	—	22.375
Дагестанская обл. .	—	15.133	4.090	19.223
Итого .	1.663.145	208.820	22.740	1.894.705

Каменная соль въ 1909 году добывалась на Кульпинскомъ, Нахичеванскомъ и Сустинскомъ промыслахъ Эриванской губернии и на Кагызманскомъ и Ольтинскомъ промыслахъ Карсской области и продавалась покупателямъ на самыхъ промыслахъ, а кромѣ того вывозилась арендаторами въ ихъ склады, расположенные, какъ въблизи промысловъ, такъ и въ городахъ: Александрополѣ, Карсѣ, Эривани и Тифлисѣ.

Самосадочная соль добывалась въ 1909 году на озерахъ Бакинскаго и Джеватскаго уѣздовъ Бакинской губ., на озерахъ Ставропольской губ. и на источникахъ и озерахъ Дагестанской области. Сокращеніе добычи поваренной соли въ 1909 году на Кавказѣ, и въ частности, самосадочной соли, произошло главнымъ образомъ вслѣдствіе сильнаго пониженія, противъ предыдущаго года, производительности промысловъ Бакинской губ. Это пониженіе объясняется тѣмъ обстоятельствомъ, что при прогрессирующемъ уменьшеніи спроса на Бакинскую соль, а вмѣстѣ съ тѣмъ и цѣны на нее, нѣкоторые арендаторы соляныхъ промысловъ, имѣя въ наличности значительные запасы соли, оставшейся отъ предыдущаго, весьма урожайнаго года, въ 1909 году, повидимому, умышленно воздерживались отъ сбора ея. Вся добытая въ 1909 году соль, а равно и старая соль, оставшаяся непроданною на нѣкоторыхъ участкахъ отъ прежнихъ лѣтъ, продавалась въ 1909 году, какъ и ранѣе, въ Бакинскомъ уѣздѣ мелкими партіями на мѣстѣ ея добычи (соляныхъ озерахъ) и вывозилась главнымъ образомъ выюками на верблюдахъ для мѣстнаго употребленія, и только ничтожное количество ея было отправлено вагонами по Закавказской жел. дор. въ сосѣднюю Елисаветпольскую губ. Къ началу 1909 года на озерахъ Бакинской губ. осталось 583.850 пуд. соли; въ теченіе отчетнаго года продано—254.305 пуд., размыто дождями—37.857 пуд. и осталось къ 1 января 1910 года—463.000 пуд. Цѣны на соль на озерахъ Бакинскаго уѣзда въ 1909 году были 6 коп. за пудъ.

На промыслахъ Сѣвернаго Кавказа самосадочная соль продавалась: въ Ставропольской губ. по 4—10 коп. за пудъ, въ Терской области по 25—30 коп. за пудъ и въ Дагестанской области по 4—20 коп. за пудъ.

Выварка соли въ 1909 году происходила на Большомъ Датыхскомъ источникѣ въ Терской области и на источникахъ Нижней Энхели и Конхидатль въ Дагестанской области. Цѣны выварочной соли въ Дагестанской области въ 1909 году колебались въ предѣлахъ отъ 50 до 60 коп. за пудъ.

Кромѣ вышеупомянутыхъ соляныхъ промысловъ, въ разныхъ мѣстахъ Тифлисской губ. существуютъ соляные источники, не составляющіе пока предмета гор-

наго промысла. Мѣстные жители пользуются иногда рапою изъ неглубокихъ колодезѣй для своихъ потребностей.

Добыча поваренной соли въ *Закаспійской области* въ 1909 году увеличилась на 20,1%. Въ томъ числѣ, добыча каменной соли, производившаяся въ этомъ году исключительно на о. Челекенѣ, увеличилась на 24,4%, а самосадочной—на 18,5%. Цѣны на самосадочную соль въ *Закаспійской области*, на мѣстѣ добычи, колебались въ 1909 году въ предѣлахъ отъ 4 до 15 коп. за пудъ.

Въ *Туркестанскомъ краѣ* въ 1909 году, какъ и въ предыдущихъ годахъ, добывалась исключительно самосадочная соль, добыча которой увеличилась, по сравненію съ предыдущимъ годомъ, на 119,8%. По отдѣльнымъ областямъ *Туркестанскаго края* общая добыча въ 1909 году распредѣлялась слѣдующимъ образомъ, въ пудахъ:

Ферганская область . . . . .	330.300
Сырѣ-Дарьинская область . . . . .	417.160
Самаркандская область . . . . .	9.250

Итого . . . 756.710

Добыча поваренной соли въ *Западно-Сибирской горной области* въ 1909 году увеличилась, въ сравненіи съ предыдущимъ годомъ на 268,4%. Въ частности, добыча самосадочной соли увеличилась на 313,2%, а выварка соли—на 17,8%. Изъ общаго количества добытой въ этомъ районѣ соли—380.195 пуд. самосадочной соли было добыто на озерахъ Алтайскаго округа Кабинета Его Императорскаго Величества, а 6.400.478 пуд. поваренной соли было получено на частныхъ соляныхъ промыслахъ и солеваренныхъ заводахъ. Въ томъ числѣ, добыча самосадочной соли частными средствами на соляныхъ озерахъ Западной Сибири составила 6.071.139 пуд., увеличившись, сравнительно съ предыдущимъ годомъ, на 4.512.810 пуд. или на 289,5%.

Въ *Восточно-Сибирской горной области* въ 1909 году, какъ и въ предыдущіе годы, получалась почти исключительно выварочная соль, полученіе которой въ этомъ году сократилось на 8,8%. Что же касается самосадочной соли, то она добывалась лишь на Вилюйскихъ источникахъ Якутской области, разрабатываемыхъ инородцами, на которыхъ добыто въ 1909 году 21.000 пуд. Изъ общаго количества полученной въ 1909 году на солеваренныхъ заводахъ Восточной Сибири выварочной соли (470.712 пуд.)—425.848 пуд. падало на долю казенныхъ Иркутскаго и Устькутскаго заводовъ Иркутской губ., остальные же 66.464 пуда на долю частныхъ солеваренныхъ заводовъ: Илимскаго, Иркутской губ. и Киранскаго, Забайкальской области, увеличившись производительность, по сравненію съ предыдущимъ годомъ, на 4.351 пудъ, или на 7,0%.

Продажныя цѣны на соль на мѣстахъ добычи въ Восточно-Сибирской горной области въ 1909 году стояли слѣдующія: на Илимскомъ заводѣ—45 коп. за пудъ (фиксированная условіями аренднаго договора цѣна), на Киранскомъ—70 коп. за пудъ, на Иркутскомъ—44 коп. за пудъ и на Устькутскомъ—50 коп. за пудъ.

Внѣшняя торговля поваренной солью въ 1909 году выражалась слѣдующими цифрами (въ тыс. пуд.):

Привезено . . . . .	2.508
Вывезено . . . . .	296

При сопоставленіи вышеприведенныхъ цифръ добычи, вывоза и ввоза поваренной соли въ 1909 году получается, что видимое ея потребленіе въ этомъ году въ Имперіи составило 141.149.000 пуд.

За послѣднія 10 лѣтъ добыча поваренной соли въ Имперіи измѣнялась слѣдующимъ образомъ, въ милл. пуд.:

1900 г.	1901 г.	1902 г.	1903 г.	1904 г.	1905 г.	1906 г.	1907 г.	1908 г.	1909 г.
120,1	104,1	112,8	101,3	116,5	112,6	109,3	113,9	114,8	138,9



Въ заключеніе, для полноты настоящаго обзора положенія горной промышленности въ 1909 году, приводимъ данныя о добычѣ прочихъ ископаемыхъ въ Россіи въ 1908 и 1909 гг. (въ пудахъ), съ распределеніемъ этой добычи по различнымъ горнопромышленнымъ районамъ.

### Кобальтовые руды.

	Въ 1908 г.	Въ 1909 г.	Въ 1909 г. противъ 1908 г. болѣе (+) или меньше (—).
Кавказъ . . . . .	50	5	— 45

### Сурьмяныя руды.

Кавказъ . . . . .	280	320	+ 40
-------------------	-----	-----	------

### Сѣрный колчеданъ.

Ураль . . . . .	3.048.810	2.393.072	— 655.738
Замосковная горн. обл. . . . .	130.032	129.260	— 772
Кавказъ . . . . .	262.500	288.910	+ 26.410
Итого . . . . .	3.441.342	2.811.242	— 630.100

### Хромистый желѣзнякъ.

Ураль . . . . .	560.637	1.173.818	+ 613.181
-----------------	---------	-----------	-----------

### Асбестъ.

Ураль . . . . .	663.038	871.959	+ 208.921
Кавказъ. . . . .	150	3.600	+ 3.450
Западная Сибирь . . . . .	505	650	+ 145
Восточная Сибирь . . . . .	2.249	4.041	+ 1.792
Итого . . . . .	665.942	880.250	+ 214.308

Изъ этой таблицы видно, что въ 1909 году 99,1% общей добычи асбеста въ Имперіи падало на Ураль, увеличившій добычу этого ископаемаго, сравнительно съ предыдущимъ годомъ, на 31,5%. Въ предѣлахъ этого района добыча асбеста сосредоточивается главнымъ образомъ въ Южно-Екатеринбургскомъ горномъ округѣ, въ которомъ за 1909 годъ было добыто разными лицами 814.756 пуд. этого ископаемаго; затѣмъ 38.206 пуд. было добыто въ Сѣверо-Екатеринбургскомъ округѣ Верхъ-Исетскими заводами, остальные же 18.997 пуд. доставили рудники Міасскаго и Верхнеуральскаго округовъ, въ которыхъ добыча асбеста только начинаетъ развиваться.

### Графитъ.

	Въ 1908 г.	Въ 1909 г.	Въ 1909 г. противъ 1908 г. болѣе (+) или меньше (—).
Восточная Сибирь . . . . .	—	1.200	+ 1.200
Западная Сибирь . . . . .	5.200	—	— 5.200
Итого . . . . .	5.200	1.200	— 4.000

**Сѣрные руды.**

	Въ 1908 г.	Въ 1909 г.	Въ 1909 г. про- тивъ 1908 г. бо- лье (+) или ме- нѣе (-).	
Кавказъ . . . . .	4.000	—	—	4.000
Туркестанскій край . . . . .	1.200	1.200	—	—
Итого . . .	5.200	1.200	—	4.000

**Озокеритъ.**

Кавказъ . . . . .	—	21	+	21
Туркестанскій край . . . . .	25.800	12.974	—	12.826
Закаспійская обл. . . . .	11 913	16.664	+	4.751
Итого . . .	37.713	29.659	—	8.054

**К и р ъ.**

Кавказъ . . . . .	3.000	4.000	+	1.000
-------------------	-------	-------	---	-------

**Асфальтовый камень и гудронный песчаникъ.**

Туркестанскій край . . . . .	16.000	13.794	—	2.206
Волжская горн. обл. . . . .	1.456.000	1.133.600	—	322.400
Итого . . .	1.472.000	1.147.394	—	324.600

**Тяжелый шпатель (баритъ).**

Кавказъ . . . . .	68.900	148.766	+	79.866
Олонекская губ. . . . .	50.000	80.000	+	30.000
Итого . . .	118.900	228.766	+	109.866

**Магнезитъ.**

Уралъ . . . . .	2.222.000	2.526.000	+	304.000
-----------------	-----------	-----------	---	---------

Добыча магнезита попрежнему производилась въ Уфимской губерніи, вблизи казеннаго Саткинскаго завода товариществомъ „Магнезитъ“.



## БИБЛІОГРАФІЯ.

### О НОВЫХЪ КНИГАХЪ.

1) Горный инженеръ *И. Н. Глушковъ*: «**Руководство къ буренію скважинъ**». Часть IV. Дополненія и буреніе шахтъ. Москва, 1911 г., 188 стр. текста 8° съ 105 фигурами <sup>1)</sup>).

Настоящая 4-я часть является дополненіемъ къ первымъ тремъ частямъ, выпущеннымъ раньше. Здѣсь между прочимъ дано описаніе *быстроударныхъ бурильныхъ* станковъ, появившихся послѣ 1904 г., т. е. послѣ выхода третьей части, и еще мало распространенныхъ въ Россіи. Нѣсколько случаевъ примѣненія ихъ извѣстно только въ Донецкомъ бассейнѣ: около *Лисичанска*, въ *Ханженковѣ*, *Криничной* и на копи *Крынка* и проч. Затѣмъ авторъ даетъ описаніе *буренія шахтъ*, представляющихъ собою скважины большого діаметра. По сіе время буренія шахтъ въ *Россіи* еще не производилось, но авторъ предсказываетъ примѣненіе этого способа при добычѣ каменнаго угля къ сѣверу отъ *Донецкаго* бассейна, гдѣ придется имѣть дѣло съ *плавучими* и сильно водоносными породами.

*Содержаніе книги.* Введеніе I и II. Стр. 1—4. Буреніе скважинъ съ очисткою забоя струею воды. Особенное вниманіе обращено на способъ *Фовелля*, предложенный въ 1846 г. Въ трубчатую штангу насосомъ накачивалась подъ напоромъ вода, которая, промывъ забой скважины, выносила буровую грязь по кольцевому пространству между стѣнками скважины и штангою. Въ Россіи этотъ способъ былъ впервые примѣненъ у *Т-ва бр. Нобель* въ Баку въ 1882 г. и *Французской К<sup>о</sup>* при развѣдкахъ на нефть на *Керченскомъ* полуостровѣ. Способъ *Фовелля* получилъ примѣненіе для глубокихъ шахтъ со времени примѣненія *быстроударныхъ бурильныхъ станковъ* въ 1896 г.

(Стр. 4—15). *Общія понятія о буреніи съ очисткою забоя струею воды.* Имѣется 2 способа: съ *прямою* и *обратною* промывкою. Въ первомъ случаѣ вода поступаетъ внутри полой штанги и возвращается снаружи, а во второмъ наоборотъ, причемъ вода выноситъ матеріалъ по штангѣ съ большою скоростью отъ 200 до 400 м. въ м. и держитъ забой скважины въ постоянной чистотѣ и удаляетъ и болѣе крупныя частицы. Скорость струи воды для надлежащей промывки забоя скважинъ можетъ быть опредѣлена по извѣстнымъ даннымъ *Риттинера*. На стр. 9 приведена формула для опредѣленія скорости восходящей струи воды для діаметра зеренъ различныхъ породъ отъ 10 до 0,1 м.м.

(Стр. 15—18). *Буреніе съ промывкою на воду.* При этомъ случаѣ моментъ, когда скважина вошла въ *водоносный* пласть, уровень воды въ которомъ выше устья скважины, обнаружится стремленіемъ воды подняться выше устья скважины, т. е. скважина

<sup>1)</sup> Эта книга была доставлена мнѣ изъ канцеляріи Горнаго Ученаго Комитета, для отзыва. *И. А. Тиле.*

будетъ фонтанировать. Если же уровень встрѣченной воды ниже устья скважины, то вода изъ скважины будетъ уходить въ водоносный пластъ и промывочная вода перестанетъ выливаться изъ скважины, или будетъ выливаться въ меньшемъ количествѣ. Пропадающая промывочная вода даетъ понятіе о *дебетѣ* скважины. Скважина можетъ дать не менѣе того количества воды, которое отводится въ пластъ. Такимъ образомъ, можно судить о производительности скважины по количеству поглощаемой ею воды.

(Стр. 18—26). О допустимости промывочнаго способа для буренія скважинъ на нефть. Въ этомъ отношеніи имѣется два лагеря, изъ которыхъ одинъ считаетъ этотъ способъ *недопустимымъ*, а другой *наиболѣе совершеннымъ* въ смыслѣ точныхъ указаній какъ водяныхъ, такъ и нефтяныхъ пластовъ. Въ этомъ отдѣлѣ имѣется много полезныхъ указаній на счетъ тѣхъ предосторожностей, которыя слѣдуетъ принимать при буреніи съ промывкой. Въ *Германіи* допускается промывочное буреніе на нефть до тѣхъ поръ, покуда будетъ замѣчено уменьшеніе обратнаго выхода промывочной воды, свидѣтельствующее о проникновеніи воды, наполняющей скважину въ нефтеносный пластъ.

(Стр. 26—34). Быстроударные станки для буренія съ промывкой. Станки *Раки* и *Фогта*. Эти станки, появившіеся въ 1896 г., обладаютъ большимъ числомъ ударовъ при маломъ подъемѣ долота. Они работаютъ съ непрерывными штангами безъ подвижной части, дѣйствіе каковой выполняютъ *пружины* у балансира. Пружины располагаются различнымъ образомъ: у *Раки* (фиг. 1) въ средней части балансира и у *Фогта* (фиг. 2) на хвостѣ балансира, къ одному концу котораго подвѣшена штанга съ долотомъ, а противоположный конецъ (какъ обыкновенно) соединенъ съ кривошипомъ. Пружины допускаютъ увеличеніе скорости размаха долота. Со своей стороны замѣчу, что дѣйствіе пружинъ при этомъ совершенно аналогично съ дѣйствіемъ *пружинныхъ* кузнечныхъ молотовъ американской системы *Schow* (см. мою *Справочную книгу* 1899 г. Отд. IV, фиг. 39).

На фиг. 4 изображенъ подъемный механизмъ *Раки*, съ зубчатой передачей къ барабанамъ, имѣющій четыре вала: одинъ, на которомъ насаженъ передаточный шкивъ; передаточный или тормазной валъ; главный валъ (на которомъ укрѣплено два канатныхъ барабана различнаго діаметра, для 32 мм. каната) и наконецъ колѣнчатый (*долбежный*) валъ. На стр. 34 помѣщена табличка результатовъ буренія скважинъ на нефть различными системами станковъ.

(Стр. 35—56). Быстроударные станки послѣдующихъ изобрѣтателей являются подражаніемъ станкамъ *Раки* и *Фогта* и отличаются отъ нихъ лишь мѣстомъ размѣщенія пружинъ. Во всѣхъ нихъ остается одинъ и тотъ же принципъ: дается балансиру или штангѣ въ извѣстныхъ предѣлахъ *независимое* отъ кривошипа движеніе.

Станокъ общества *Нордгаузенъ* (фиг. 5). Пружина здѣсь помѣщена въ шатунѣ, благодаря чему онъ можетъ удлиняться. Въ станкѣ *Нейвидъ* (фиг. 6) имѣется наборъ пружинъ въ балансиръ на сторонѣ шатуна, служащій для уравниванія тяжести штангъ. Число пружинъ увеличивается съ возрастаніемъ вѣса штангъ. Въ станкѣ *Тумана* (фиг. 7—8), приспособленномъ для буренія *фрейфаломъ* и *алмазною коронкою*, имѣется составной балансиръ, состоящій изъ двухъ отдѣльных балансировъ, съ пружинами, расположенными между ними. Новый станокъ *Раки* тоже съ двумя балансирами: *главнымъ* и *побочнымъ* (фиг. 9). Этимъ устройствомъ достигается извѣстная разгрузка главнаго балансира и становится возможнымъ уравниваніе тяжести штангъ безъ вліянія на пружины, поддерживающія главный балансиръ. На стр. 39—40 дано обстоятельное описаніе этого станка. Станокъ *Клара* (фиг. 10) *не имѣетъ* балансира и двигательный валъ расположенъ надъ скважиной. На фиг. 12 и 13 изображенъ бурильный станокъ съ балан-



сиромъ *«Берлинскаго Общества глубокаго буренія»*. Станокъ *Денисъ и Якоби* (фиг. 14), приспособленный также къ буренію *фрейфаломъ*. Быстроударный станокъ, приспособленный для *алмазнаго* буренія (фиг. 15).

Безбалансирный станокъ *«Simplex»* (фиг. 16, 17 и 18). Здѣсь штанга подвѣшена на блокъ. Этотъ станокъ годится для различныхъ способовъ промывочнаго и сухого буренія и съ небольшими измѣненіями допускаетъ переходъ на буреніе *фрейфаломъ*, т. е. *свободно-падающимъ* долотомъ.

Новый станокъ *Фогта* изображенъ на фиг. 19—20. Онъ отличается отъ вышеупомянутого станка того же изобрѣтателя лишь способомъ подвѣшиванія штанги къ балансиру, отчетливо изображенному на фиг. 19. Канатъ, къ которому укрѣплена штанга, огибаетъ шкивъ, расположенный наверху башни (вышки), и, опускаясь внизъ, вторично огибаетъ шкивъ на лѣвомъ концѣ балансира и конецъ его укрѣпленъ неподвижно на концѣ балки. Пружины помѣщены наверху подъ подшипниками подъемныхъ шкивовъ. На фиг. 21—22 изображенъ новый станокъ *«Ратидъ»*, имѣющій приспособленіе для уравниванія мертваго груза штанги.

*Гидравлическое буреніе* (стр. 56—64). При гидравлическомъ буреніи штанга *неподвижная*, играющая роль водопроводной трубы, и доставляющая напорную воду гидравлическому орудію (долоту), находящемуся въ нижней части штанги и которое совершаетъ быстрые удары въ забой скважины, а отработанная вода, поднимаясь съ забоя на поверхность снаружи штанги, производитъ промывку забоя скважины. Отсутствие подвижной штанги упрощаетъ весь механизмъ, вслѣдствіе чего достигаются существенныя преимущества, изложенныя въ 6-ти пунктахъ на стр. 57. Вслѣдствіе конструктивныхъ трудностей, вызываемыхъ тѣснотою помѣщенія механическаго долота съ гидравлическимъ цилиндромъ внутри скважины относительно малаго діаметра, для практическаго примѣненія гидравлическаго буренія потребовалось немало времени. При обыкновенномъ поршневомъ гидравлическомъ двигателѣ болѣе 150—200 ударовъ въ минуту трудно достигнуть. Инженеръ *В. Вольскій* изъ *Галиціи* возымѣлъ счастливую идею примѣнить принципъ *гидравлическаго тарана* къ буровому долоту, что позволило достигнуть 600, 1000 и болѣе ударовъ въ 1 мин. и любой силы.

Приборъ *Вольскаго*, названный *«буровымъ тараномъ»*, изображенъ на фиг. 23 (стр. 59). Приборъ заключаетъ двѣ спиральныхъ пружины: одна большая служитъ для подъема долота послѣ удара, а другая меньшая служитъ для подъема *тараннаго* клапана. На стр. 59—62 дано обстоятельное описаніе дѣйствія прибора. Напорная вода доставляется въ трубчатую штангу паровымъ насосомъ, установленнымъ на поверхности. Воздушный регуляторъ находится внизу; онъ имѣетъ видъ трубы, охватывающей штангу.

(Стр. 62—64). На фиг. 24—25 изображенъ таранъ съ *плоскимъ* золотникомъ вмѣсто клапана, системы инженера *Прушковскаго*. Устройство, фиг. 25 съ цилиндрическимъ кольцевымъ золотникомъ предпочитается типу фиг. 24 съ плоскимъ вращающимся золотникомъ.

*Электрическое буреніе* (стр. 64—73).

Первыя попытки примѣненія электричества къ *ударно-бурильнымъ* станкамъ были сдѣланы *Вернеромъ Сименсомъ* въ 1879 г. Такія машины, называемыя *перфораторами*, какъ извѣстно, служатъ для выбуриванія шпуровъ при производствѣ взрывныхъ работъ.

Прямолинейное движеніе ударнаго штока въ электрическихъ машинахъ производится помощію *соленоидовъ*, сущность которыхъ заключается въ томъ, что желѣзный стержень, помѣщенный внутри проволочной спиральной катушки, при пропусканіи электрическаго

тока по проволоку, втягивается внутрь катушки до совпаденія середины его со серединою катушки. При перфораторахъ, согласно положенію заряжаемой скважины, соленоидъ можетъ имѣть вертикальное, наклонное или горизонтальное положеніе. При свободнопадающихъ инструментахъ, дѣйствіемъ электрическаго тока долото поднимается и по прекращеніи тока оно падаетъ, производя полезную работу<sup>1)</sup>. Электрическій токъ доставляется по мѣднымъ проводникамъ съ поверхности: см. фиг. 26 (на стр. 66), электрическій буръ *Бенкендорфа*, со свободно падающимъ долотомъ. На фиг. 27 (стр. 70) изображенъ весьма компактнаго устройства электрическій буръ „*Германскаго Акціонернаго Общества глубокаго буренія*“, въ г. *Нордгаузенъ*, привилегія 1908 г. Здѣсь 2 соленоида расположены одинъ надъ другимъ и 2 спиральныя плоскія пружины помѣщены выше соленоидовъ. По замыканіи электрической цѣпи, соленоиды заставляютъ штокъ и вмѣстѣ съ нимъ долото упасть внизъ, причемъ пружины сжимаются. При слѣдующемъ затѣмъ размыканіи цѣпи, пружины, разжимаясь, производятъ подниманіе долота. На фиг. 29 (стр. 73) представлено общее расположеніе электрическаго бура для буренія скважины съ промывкою водою. Вмѣсто штанги здѣсь служить гибкая труба, состоящая изъ резиновыхъ рукавовъ съ двумя включенными проволоочными спиралями: *наружной* для провода прямого тока и *внутренней* для обратнаго тока. Труба намотана на барабанъ и служитъ для подвода воды въ скважину, а помощью барабана можно перемѣщать буръ, т. е. его поднимать или опускать.

*Примѣчаніе.* Аналогичное примѣненіе соленоидовъ для электрическихъ кузнечныхъ молотовъ было впервые предложено *М. Deprez*, на Парижской выставкѣ 1889 г., на которой я и видѣлъ его. Описаніе этого молота было помѣщено въ соч.: *Marteaux Pylons*, «*Casalunga, Chaumienne et. Menard*», 1888 г. pl. 12.

*Буреніе шахтъ* (стр. 73—188). Этотъ отдѣлъ изложенъ также обстоятельно и интересно, какъ и предшествующій. Буреніе шахтъ, смотря по свойству породъ, производится двумя способами: 1) При вязкихъ породахъ, но трещиноватыхъ, съ большимъ притокомъ воды, примѣняется *ударное долото*. 2) Въ породахъ невязкихъ, плавучихъ, углубленіе ведется *черпаками* или буромъ съ вращательнымъ движеніемъ, и крѣнь шахты опускается и наращивается сверху, вслѣдъ за буромъ. Буреніе шахтъ въ твердыхъ породахъ есть дальнѣйшее развитіе ударнаго буренія скважинъ, только буровые инструменты имѣютъ другую конструкцію вслѣдствіе большаго діаметра шахтъ до 4 и 5 м. Первое примѣненіе буренія большихъ шахтъ принадлежитъ извѣстному инженеру *Кинду*. Однако, вполне удачныя результаты были достигнуты въ 1852—54 гг. при работахъ *Кинда* въ компаніи инженера *Шодрона*, способомъ, извѣстнымъ подъ названіемъ *Кинда-Шодрона*. Для удобства работы, большія шахты проходятъ на нѣкоторую глубину послѣдовательно *малымъ* буромъ, діаметръ  $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$  діаметра шахты и затѣмъ *большимъ кольцевымъ* буромъ заканчивается работа. При этомъ грязь, благодаря наклонной поверхности уступа, легко стекаетъ въ ранѣ пробуренную меньшую шахту; туда же падаютъ и большіе куски породы, отбиваемые долотомъ отъ уступа и откуда ихъ легко извлечь. На фиг. 31—32 (стр. 78—79) изображено полное устройство копра и зданія съ механическими приспособленіями для буренія шахтъ большого діаметра. По рельсамъ, расположеннымъ надъ шахтой, движутся 4 тѣлѣжки, въ родѣ мостового крана, посредствомъ которыхъ доставляются къ шахтѣ: *большой* или *малый* буръ, *черпаки* (желонки) или, наконецъ, *улавливающіе* приборы, для извлеченія изъ шахтъ изломанныхъ частей бурового снаряда или штангъ. Въ

<sup>1)</sup> Для усиленія силы удара электр. токъ пускаютъ въ спирали въ обратномъ направленіи.



двухъ боковыхъ отдѣленіяхъ помѣщаются механизмы для приведенія въ дѣйствіе ударной штанги съ долотомъ и наращиванія или укорачиванія штангъ.

На фиг. 33—90 (стр. 79—90) изображены главные детали: *малое* и *большое* долото, первое для диаметровъ до 2,5 м. и второе до 5 м. Остріе долота состоитъ изъ ряда зубьевъ изъ *тигельной* стали, укрѣпляемыхъ болтами въ самомъ долотѣ, изготовленномъ изъ кованной стали. *Свободно-падающій буръ Кинда*. *Желонки* фиг. 39—40. *Черпакъ* (фиг. 41—42).

*Ходъ буровыхъ работъ* (стр. 90—96). Опусканіе бура въ шахту. Долбленіе. Подъемъ инструмента изъ шахты. Рабочія руки. Чистка забоя шахты послѣ долбленія. Осложненія при буреніи. Наиболѣе часто случается поломка штангъ и зубьевъ долота. Улавливаніе тяжелыхъ частей совершается клещами, а когда не удается захватить клещами поломанную часть долота, лежащую на днѣ скважины, то обдолбливаютъ забой вокругъ нея, чтобы легче было захватить. См. фиг. 43 на стр. 96.

*Водонепроницаемая крѣпъ (Кювеляжъ)*, стр. 96—102.

Для прекращенія крѣпью притока воды въ шахту, крѣпъ должна быть водонепроницаемая и основаніе ея должно находиться въ водоупорной породѣ ниже водоноснаго пласта. Звенья крѣпи отливаются сплошными кольцами изъ чугуна высотой 1,5 м. На стр. 98 даны 2 формулы для опредѣленія толщины стѣнокъ чугунной крѣпи. Обыкновенно по глубинѣ шахта подраздѣляется на участки съ различной толщиной стѣнокъ крѣпи, сообразно давленію воды. При всѣхъ отдѣльных звеньяхъ 5,1—5,6—6,1 и 6,7 тоннъ, вся крѣпъ высотой въ 100 м., вѣситъ въ среднемъ 500 тоннъ, т. е. свыше 30.000 пудовъ. Цѣна 1.000 kg. звеньевъ изъ чугуна доходитъ до 180 марокъ, или 1,5 марокъ за пудъ. На фиг. 45 (стр. 100) изображенъ *моховой сальникъ*, устраиваемый въ нижнемъ концѣ чугунной водонепроницаемой крѣпи для устраненія притока воды изъ водоносныхъ породъ въ шахту. Набивка такихъ сальниковъ производится изъ *моха* и рѣже изъ *резины* (стр. 115).

(Стр. 102—106). *Опусканіе крѣпи въ шахту* фиг. 47, когда водоносный пластъ начинается близко отъ устья шахты. При этомъ *сферическое* дно, укрѣпленное въ нижней части крѣпи, служитъ для уравниванія тяжести ея при опусканіи. Когда же водоносные пласты находятся на большой глубинѣ, тогда верхняя часть шахты до горизонта воды не требуетъ *кювеляжа* и въ этомъ случаѣ водонепроницаемая крѣпъ погружается въ воду въ собранномъ видѣ и при этомъ приходится имѣть дѣло съ громадною тяжестью, такъ какъ крѣпъ уже не будетъ плавать. Во избѣжаніе этого, кромѣ дна на известной высотѣ крѣпъ снабжается еще сферическою крышкою (фиг. 48) и погружается на штангѣ на подобіе хорошо закупоренной бутылки.

*Бетонированіе шахты*. Между крѣпью и породою остается свободное кольцевое пространство въ 20—30 см., которое и заполняется бетономъ, какъ это описано на стр. 106—108.

На стр. 109—112 имѣются три таблицы производительности буренія шахтъ въ *Рурскомъ* бассейнѣ. Среднее углубленіе въ мѣсяцъ при работѣ малымъ долотомъ 12 м. и большимъ,—5,5 м., при диаметрѣ шахтъ 4,1 до 4,4 м.

(Стр. 112—115). Кювелированіе шахтъ по способу *Бурго* и *Шаваттъ*.

(Стр. 116—121). *Буреніе шахтъ по способу Липпмана*. Для того, чтобы возможно было бурить шахту сразу большимъ долотомъ, французскимъ инженеромъ *Липпманомъ* устроено долото особой формы (фиг. 56). Центральное лезвіе выпуклое и 4 наружныхъ лезвія прямые. На фиг. 57—58 представленъ механизмъ для свободного паденія долота *Липп-*

мана и на фиг. 59 оригинальной конструкции желонка съ 27-ю клапанами на днѣ ея. На фиг. 60—62 детально изображено долото инженера *Leon Dru*, которое легко можетъ быть превращено въ *расширитель* (фиг. 61). Долото состоитъ изъ 8 отдѣльныхъ рѣзцовъ, укрѣпленныхъ къ особой державѣ.

(Стр. 122—136). «Буреніе шахтъ въ твердыхъ породахъ гидравлическимъ буровымъ тараномъ *Вольскаго*». Для возможности примѣненія этого способа къ шахтамъ устривается приборъ съ нѣсколькими *таранами* (фиг. 63), но съ общимъ большимъ клапаномъ для всѣхъ. На фиг. 64 изображено детально устройство отдѣльнаго долота съ спиральной пружиной. На фиг. 67 и 68 представлены устройства *этажного прибора*, каковыя примѣняются для глубокихъ шахтъ. На фиг. 67 долота расположены на 5-ти горизонтахъ: первый обрабатываетъ забой скважины, а четыре другихъ ряда 4 выпележащихъ кольцевыхъ уступа. Устройство весьма сложное. Въ большихъ бурахъ этой системы, при 6 этажахъ заключается до 29 элементовъ, т. е. *долотъ*. Сила, съ которой вся система производитъ ударъ о породу, достигаетъ 50.000 kg., или 800 kg. на 1 см. длины лезвія. Число ударовъ въ минуту 5 до 25, сообразно характеру проходимыхъ породъ, при подъемѣ долота 70 до 16 мм. Поднятіе буровой грязи производится водоструйнымъ насосомъ. Опусканіе бура во время его дѣйствія и поворачиваніе его совершается отъ небольшого электромотора. Весь персоналъ при буреніи шахты *таранами* состоитъ изъ 22 человѣкъ.

(Стр. 137—170). *Буреніе шахтъ въ плавучихъ породахъ*. Къ этому отдѣлу относятся фиг. 69—94. Въ плавучихъ породахъ работы начинаются съ сооруженія шахтной крѣпи, или какъ ее называютъ опускной шахтой. Когда часть ея достигнетъ извѣстной высоты, начинаютъ бурить, чѣмъ заставляютъ шахтную крѣпь опускаться, наращивая ее сверху по мѣрѣ опусканія. Для облегченія опусканія крѣпи, она внизу снабжается чугуннымъ башмакомъ. Если крѣпь плохо опускается, то примѣняется такъ называемый *буръ-расширитель* или *разводный буръ* (фиг. 80, стр. 157). На фиг. 82 (стр. 158) изображено общее расположеніе механизмовъ для буренія шахты *мышечнымъ буромъ* системы *Сосенберга* и *Клермонта*. При буреніи по способу *Хонигмана* (фиг. 95—96) примѣняется сжатый воздухъ для извлеченія плавучей породы изъ шахты. Воздухъ, сжатый до извѣстнаго числа атмосферъ, помощью компрессора нагнетается въ замкнутый воздушный аккумуляторъ, откуда по трубѣ доставляется въ шахту. Жидкость, заполняющая нижнюю часть воздушной трубы, вытѣсняется имъ и сжатый воздухъ, смѣшавшись съ жидкостью, поступаетъ въ подъемную трубу.

*Буреніе по способу Паттберга* (стр. 172—181), фиг. 97—104. Недостатокъ нерѣдко наблюдаемый при буреніи шахтъ съ опускной крѣпью, заключается въ томъ, что шахты отклоняются отъ вертикальнаго положенія, т. е. идутъ *криво*, что вызываетъ необходимость брать начальный діаметръ съ извѣстнымъ запасомъ. Этотъ недостатокъ, допустимый въ извѣстныхъ границахъ, отчасти устривается равномернымъ распределеніемъ давления на крѣпь (при ея опусканіи) помощью системы *гидравлическихъ домкратовъ* и устройствомъ направляющихъ, какъ это наглядно изображено на фиг.: 101, 103 и 104 (стр. 179).

*Опусканіе нѣсколькихъ концентрическихъ шахтъ* (стр. 181). Съ глубиною сопротивление отъ тренія шахты о породу увеличивается и крѣпь, несмотря на всѣ усилія, останавливается, не достигнувъ водоупорной породы. Въ этихъ случаяхъ бываютъ принуждены прибѣгнуть къ опусканію крѣпи для шахты меньшаго діаметра. Если и этой шахтой не удастся пройти плавуну, то опускается третья крѣпь еще меньшаго діаметра и т. д. и крѣпь получается *телескопическая*.



*Осложненія при буреніи шахтъ* (стр. 183). Остановка опускаемой кирпичной шахты въ твердой породѣ (фиг. 106). Основаніе шахты стр. 186, фиг. 105. На стр. 186—188 имѣются нѣкоторыя данныя о скорости и стоимости буренія шахтъ, чѣмъ и заканчивается 4-я часть. Въ началѣ ея вставленъ отдѣльный листокъ, на которомъ указано 14 сочиненій русскихъ и иностранныхъ, по всей вѣроятности, служившихъ пособіемъ при составленіи настоящаго труда.

#### З а к л ю ч е н і я.

*И. Н. Глушкова* <sup>1)</sup> можно поздравить съ окончаніемъ настоящаго капитальнаго труда. Заслуживаетъ удивленія, что практическій инженеръ, не принадлежащій къ учебной корпораціи, могъ посвятить свой досугъ такому общепользному дѣлу. Такіе примѣры у насъ бывали, но они очень рѣдки. Изложеніе книги весьма обстоятельное и рисунки, помещенные въ текстѣ, хотя и эскизнаго характера, безъ масштаба, сдѣланы достаточно полно и отчетливо, и многіе изъ нихъ могутъ служить подспорьемъ при проектированіи. Впрочемъ, въ большинствѣ новыхъ иностранныхъ сочиненій, касающихся рудничнаго дѣла, рисунки имѣютъ аналогичный характеръ. Отдѣльные атласы чертежей въ родѣ прежнихъ классическихъ трудовъ *Понсона* и *Бюра* теперь не встрѣчаются и только по буренію и тартанію нефтяныхъ скважинъ имѣется капитальный трудъ: „*Монографія*“, изданіе *Совета съѣзда Бакинскихъ нефтепромышленниковъ*, съ обширнымъ атласомъ чертежей большого масштаба и которымъ пользуются при проектированіи въ *Горномъ Институтѣ Императрицы Екатерины II*.

Помимо автора заслуживаетъ признательности также и *типо-литографія Н. И. Гросманъ и Г. А. Вендельштейнъ* (въ Москвѣ) за столь изящное изданіе книги.

Проф. *Нв. Тиме*.

#### О періодическихъ изданіяхъ.

**Очеркъ дѣятельности журнала „Revue Universelle des Mines“ за первое полугодіе 1910.**

*№ 1. Январская книжка. Н. Pouleux: „Существенныя задачи авіаціи“* (р. 1—77). Эта статья, занимающая болѣе  $\frac{3}{4}$  всей книжки, относится къ опытнымъ изслѣдованіямъ надъ ударомъ струи воздуха при различной скорости о прямую или иную поверхность, при различномъ углѣ установка ея. Эти опыты, сдѣланные специально для авіаціонныхъ цѣлей, имѣютъ значеніе и вообще для *аэродинамики*. Здѣсь мы встрѣчаемъ имена слѣдующихъ экспериментаторовъ, которые раньше прославились своими трудами въ инженерной области, каковы *Эйфель* и *Рато*. Описаніе опытныхъ приборовъ *Рато* имѣется на стр. 6—8, фиг. 1 до 3. На стр. 15 и 20 имѣются формулы *Рато* для вычисленія *вертикальной* и *горизонтальной* составляющихъ силы удара воздуха о неподвижную, наклонную плоскость. Приборъ *Рато* состоитъ изъ цилиндрическаго резервуара, въ который съ одного конца воздухъ нагнетается вентиляторомъ, а на противоположномъ онъ вытекаетъ равномерною струею черезъ коническій сходящійся патрубокъ и направляется на испытываемую поверхность, которую можно приближать и удалять въ особой рамѣ, придавать различныя уклоны и т. п. Сила удара воздуха измѣряется особымъ приборомъ (фиг. 1—2, стр. 6—7). Этотъ же приборъ очевидно служитъ и для измѣренія сопротивленія плоскостей при движеніи ихъ въ неподвижной массѣ воздуха и что имѣетъ значеніе при проектиро-

<sup>1)</sup> Горный инженеръ *И. Н. Глушковъ* выпуска 1881 года.

ваніи *аэроплановъ*. Сопротивленіе и ударъ жидкости, какъ извѣстно, однозначущи. между тѣмъ опытные приборы съ *неподвижною* удареюмою плоскостью несравненно проще нежели съ *подвижною плоскостью*. Знаменитый французскій профессор *Рато*, извѣстный своими капитальными трудами и изобрѣтеніями въ области центробѣжныхъ насосовъ, вентиляторовъ и паровыхъ турбинъ, весьма чуткій ко всему новому, и по части испытаній, касающихся крыльевъ аэроплановъ, далъ много новыхъ и важныхъ результатовъ. До стр. 42 настоящая статья посвящена исключительно изслѣдованію *наивыгоднѣйшей формы* крыльевъ аэроплановъ.

(Стр. 42—74) посвящены детальному изслѣдованію *двигательнаго винта*. Въ заключеніи (стр. 75—77) авторъ указываетъ на достигнутые успѣхи въ конструкціи аэроплановъ, а также на нѣкоторые недостатки, которые очевидно будутъ устранены въ будущемъ. Въ отношеніи скорости поступательнаго движенія современные аэропланы уже превзошли скорость *экспрессъ-локомотивовъ*, но современемъ она можетъ быть значительно увеличена, потому что увеличеніе скорости аэроплановъ является наиболѣе легкимъ вопросомъ. Настоящая статья представляется въ *высшей степени* интересною для специалистовъ по авіаціи какъ въ практическомъ, такъ и въ теоретическомъ отношеніи, и заключаетъ много результатовъ новыхъ и в. остроумныхъ испытаній.

(Стр. 78—86). *I. Carlier*. „Однорельсовая желѣзная дорога системы *M. Brennan*“.

Одинъ изъ первыхъ однорельсовыхъ путей былъ изобрѣтенъ *Лартиномъ* и осуществленъ въ *Алжирѣ* и въ *Ирландіи* (фиг. 1). Здѣсь вагоны и котлы для равновѣсія подвѣшены по обѣимъ сторонамъ рельсоваго пути, расположеннаго на особыхъ подставкахъ. Такимъ образомъ, центръ тяжести подвижныхъ массъ находится ниже рельса. Цѣль такой дороги была—уменьшеніе размѣровъ арендуемой подъ нее почвы, слѣдовательно, удешевленіе стоимости сооруженія и удобства приданія пути изгибовъ, вызываемыхъ мѣстными условіями. Въ системѣ *Лангана* рельсы укрѣплены къ желѣзнымъ станинамъ и вагончики подвѣшены къ тѣлѣжкѣ, двигающейся по рельсамъ посредствомъ особыхъ скобъ такимъ образомъ, что центръ тяжести вагончиковъ находится на одной вертикали съ рельсомъ, чѣмъ и обезпечивается полная устойчивость поѣзда (фиг. 2). Эта система имѣетъ большое распространеніе на доменныхъ и прокатныхъ заводахъ и служить для передвиженія сырыхъ матеріаловъ изъ одного мѣста въ другое. У насъ такіе однорельсовые пути можно видѣть во многихъ мѣстахъ, напримѣръ, на заводахъ въ *Юзовкѣ*, *Краматоровкѣ* и проч.

Однако, для перемѣщенія большихъ грузовъ эти системы мало пригодны, потому что для поддержки рельсовъ, расположенныхъ выше почвы на извѣстной высотѣ, при этомъ потребуются дорогостоящіе сооруженія, поглощающіе всѣ преимущества однорельсоваго пути.

Въ системѣ *Brennan'a* (фиг. 5) однорельсовый путь располагается обыкновеннымъ способомъ на уровнѣ почвы <sup>1)</sup>, а устойчивость вагоновъ во время движенія достигается посредствомъ быстро вращающихся маховыхъ колесъ.

Устройство это основано на принципѣ обыкновеннаго *волчка*, при быстромъ вращеніи котораго ось сохраняетъ устойчивое, вертикальное положеніе, не смотря на полную неустойчивость его въ спокойномъ состояніи. При всякомъ наклоненіи оси при неровности пола, она снова стремится принять вертикальное положеніе подъ вліяніемъ дѣйствующей центробѣжной силы. Волчекъ уподобляется маленькому горизонтальному маховичку, насаженному на вертикальную ось. Въ приборѣ, основанномъ на томъ-же принципѣ и называемомъ *микроскопомъ* (фиг. 3, стр. 80), маховикъ имѣетъ вертикальное положеніе.

<sup>1)</sup> Т. е. центръ тяжести вагона расположенъ значительно выше точки опоры.



*M. Brennan* достигъ устойчивости своего вагона при однорельсовомъ пути особымъ приборомъ (фиг. 5, стр. 83), примѣнивъ 2 гироскопа, заставляя два вертикальных маховика вращаться въ противоположныя стороны. Маховики эти размѣнены въ двухъ вертикальных плоскостяхъ, расположенныхъ въ одинаковыхъ разстояніяхъ отъ серединъ колесъ тележки. Модель такого вагончика длиною 1,824 м., съ двумя маховиками діаметромъ 150 мм. и вращающимися со скоростью 7.000 оборотовъ въ минуту, дѣйствуетъ вполне успешно. Маленькая аккумуляторная батарея доставляетъ электрическій токъ *двигательному* мотору и моторамъ, укрепленнымъ къ осямъ гироскоповъ. Въ настоящее время *Brennan* устраиваетъ большой вагонъ длиною 12,16 м. и шириною 3,648 м., съ двумя маховиками діаметромъ 1.062 м., для перемѣщенія 20 тоннъ полезнаго груза. Покуда трудно еще предвидѣть будущность этого изобрѣтенія. Можно предположить, что первыя его примѣненія будутъ сдѣланы въ колоніяхъ, гдѣ топографическія затрудненія весьма значительны и возможное сокращеніе стоимости рельсового пути особенно важно. При *однорельсовомъ* пути, колеса всего поѣзда расположены въ одной вертикальной плоскости и только при заворотахъ оси имѣютъ возможность поворачиваться въ горизонтальной плоскости.

Что касается *библиографическаго* отдѣла (стр. 87—95), то я обращаю вниманіе только на слѣдующіе 2 пункта:

а) *Пользованіе гремучимъ газомъ въ качествѣ горючаго.*

На каменноугольномъ рудникѣ *Франкенгольцъ* (въ *Миттельбесезбахъ*), въ *Баваріи* отопленіе двухъ паровыхъ котловъ, требовавшихъ ежедневно 15 тоннъ угля, было замѣнено каптажемъ гремучаго газа. Предварительно закладки шахты была проведена буровая скважина, крѣпленная трубами, и опущенная на 50 м. глубины въ угольный пласть. причемъ получилось обильное выдѣленіе гремучаго газа подъ высокимъ давленіемъ, и такъ какъ это выдѣленіе не уменьшалось, то газъ провели на значительное разстояніе въ топку паровыхъ котловъ, гдѣ онъ и сжигается при помощи горѣлокъ, каковыя примѣняются въ *Соединенныхъ Штатахъ* при пользованіи натурального газа. Проведена еще вторая скважина для каптажа гремучаго газа и въ то же время для освобожденія отъ него угольнаго пласта.

б) *Характеристика современныхъ аэроплановъ.*

Б и п л а н ы.

Т и п ы.	Вѣсъ kg.	Поверхность крыльевъ м <sup>2</sup>	Поверхность руля м <sup>2</sup>	Длина м	моторъ пар.-л.
<i>Воазенъ</i> . . . . .	430	40	4	10,50	50
<i>Фарманъ</i> . . . . .	400	40	4	14	50
<i>Райтъ</i> . . . . .	480	50	8	9	30
<i>Куртисъ</i> . . . . .	250	20	4,5	8	40

М о н о п л а н ы.

<i>Антуанеттъ</i> . . . . .	450	34	1	10,20	55
<i>Блеріо</i> (болын. модель).	400	22	2,5	10	60
<i>Блеріо</i> (мал. мод.) . .	200	15	1,3	8	25
<i>Санто-Дюмонъ</i> . . . .	118	9	1,2	6	30

Отсюда усматривается, что въ современныхъ аэропланахъ на 1 м.<sup>2</sup> поверхности крыльевъ причитается полная нагрузка отъ 8 до 18,2 kg. или 0,5 до 1 пуда; среднимъ числомъ 12 kg. или  $\frac{3}{4}$  пуд. и на одну силу мотора поверхность крыльевъ отъ 3 до 13 м.<sup>2</sup>, среднимъ числомъ около 8 м.<sup>2</sup> Моторъ *бензиновый* и двигательный винтъ изъ дерева, которымъ дается преимущество надъ металлическими <sup>1)</sup>. Въ прошлое лѣто В. Пшановскій леталъ въ *Харьковъ* на аэропланѣ *Блеріо*. Вѣсъ прибора 12 пуд. и поверхность крыльевъ 12 м.<sup>2</sup>. (Слѣдовательно, на 1 м.<sup>2</sup> поверхности причитается 1 пудъ груза. Разбѣгъ на колесахъ по землѣ 30 м. Высота подъема 400 м. Пройденный путь въ 7 мин. 13 сек. = 12—15 верстъ, что соотвѣтствуетъ 90 до 100 верстъ въ часъ).

№ 2. *Февральская книжка*. Настоящая книжка заключаетъ 2 обширныя статьи, касающіяся *Горнаго Искусства* и *Металлургіи*, а потому я ограничусь только указаніемъ на нихъ.

а) (стр. 100—121) L. Thiriart, „Расчетъ крѣпленія шахтъ, подверженныхъ давленію песка, насыщеннаго водою“. Авторъ разсматриваетъ вопросъ съ теоретической точки зрѣнія и выводитъ формулу (8) для опредѣленія толщины стѣнокъ каменной крѣпи. Затрудненіе заключается, однако, въ опредѣленіи самого давленія на крѣпъ. Въ статьѣ сообщаются нѣкоторые опыты, служившіе для опредѣленія давленія песка, насыщеннаго водою, на цилиндрическія и прямыя стѣнки и дана соотвѣтствующая теорія для опредѣленія такихъ давленій (стр. 110—116). Примѣръ расчета на стр. 121 показываетъ, что каменная шахта діаметромъ 5,25 м. при толщинѣ стѣнокъ 0,125 м. можетъ сопротивляться давленію столба песка, насыщеннаго водою, высотой въ 514,20 м.

б) (Смр. 144—197). M. Minette d'Oulhave. „Современныя методы обогащенія рудъ“. Статья эта чисто описательнаго характера, безъ всякихъ пояснительныхъ рисунковъ, имѣетъ цѣлю ознакомить читателя въ общихъ чертахъ съ всевозможными методами обогащенія рудъ извѣстными по сіе время способами какъ распространенными, такъ и малопримѣняемыми, какъ, напримѣръ, примѣненіе *масла* (*Flottage à l'huile*), смр. 190—191.

с) Еще упомяну о небольшой статейкѣ (стр. 198—204) „Къ изученію теоріи перекатныхъ непрерывныхъ печей, примѣняемыхъ въ прокатныхъ заводахъ“, инженеръ технолога *Бернатского*, въ переводѣ съ русскаго языка.

№ 3. *Мартовская книжка*. (смр. 213—251) 1—3 I. Dery. „Локомотивы съ перегрѣтымъ паромъ“. Эта въ высшей степени интересная и капитальная статья разсматриваетъ вопросъ о примѣненіи перегрѣтаго пара при локомотивныхъ котлахъ. Она имѣетъ и болѣе обширное значеніе въ отношеніи примѣненія перегрѣтаго пара и къ *постояннымъ* паровымъ машинамъ, не говоря о томъ, что во многихъ случаяхъ примѣняются и при постоянныхъ машинахъ большой силы котлы *локомотивнаго* типа, но безъ колесъ. Что же касается самихъ перегрѣвателей, съ нѣкоторыми видоизмѣненіями они примѣнимы и для другихъ системъ котловъ. Въ предисловіи авторъ упоминаетъ о капитальныхъ опытахъ *Hirn'a*, произведенныхъ въ 1860 г., о вліяніи металлическихъ стѣнокъ паровыхъ цилиндровъ на работу насыщеннаго пара. Главная потеря въ паровыхъ машинахъ, какъ извѣстно, происходитъ отъ того, что влажность, осаждающаяся на стѣнкахъ парового цилиндра въ періодъ впуска, затѣмъ испаряется въ *два* приѣма; въ періодъ *расширенія* полезнымъ образомъ и въ періодъ выпуска *безполезно* <sup>2)</sup>. Этой потери при выпускѣ, при перегрѣтомъ парѣ нѣтъ,

<sup>1)</sup> Конструкція винта аналогична *парохотнымъ* винтамъ, только приспособленнымъ вмѣсто воды къ воздуху. Наклонъ оси винта можно измѣнять. Равнодѣйствующія силы тяги винта и нагрузки опредѣляютъ движеніе аэроплана: горизонтально, вверхъ или внизъ. Ради простоты крылья неподвижны, слѣдовательно, не такъ, какъ у птицъ.

<sup>2)</sup> См. II томъ моего курса паровыхъ машинъ, 1887 г., стр. 58.



потому что перегрѣтый паръ сухой и въ прикосновеніи со стѣнками цилиндра не дастъ влажности. Отсюда и сравнительно высокое тепловое дѣйствіе паровыхъ машинъ съ перегрѣтымъ паромъ.

Инженеру *W. Schmidt* у принадлежитъ первому честь примѣненія на практикѣ высоко-перегрѣтаго пара. Его опыты показали, что температура  $350^{\circ}\text{C}$ . не представляетъ практическихъ затрудненій. При высокой температурѣ всякая конденсація пара въ цилиндрѣ устраняется.

(Стр. 219—237). *Различные типы перегрѣвателей для локомотивовъ.* Авторъ подраздѣляетъ перегрѣватели при локомотивныхъ котлахъ на слѣдующія *четыре* категоріи: а) пользующіеся частью газовъ, получаемыхъ при горѣніи; б) пользующіеся всѣмъ количествомъ газа; в) пользующіеся только теряющеюся теплотою газовъ; д) пользующіеся побочнымъ источникомъ.

Описаніе всѣхъ этихъ системъ повело бы слишкомъ далеко, а потому я ограничусь упоминаніемъ только новѣйшаго типа перегрѣвателей *Шмидта*, трубки которыхъ расположены не въ дымовой коробкѣ котла, какъ обыкновенно, а внутри *дымогарныхъ* трубокъ локомотивнаго котла и что наглядно изображено на *табл. 1*, фиг. 1—4. Въ каждой дымогарной трубкѣ помещено по *четыре* малаго діаметра трубокъ перегрѣвателя. Отношеніе внутрен. діаметра дымогарной трубки къ внутреннему діаметру трубокъ перегрѣвателя  $= \frac{4,5}{1}$ .

Задніе концы трубокъ перегрѣвателя попарно соединены изогнутыми колѣнами, а передніе загнутые концы укрѣпляются къ горизонтальному дну особой коробки, въ которую насыщенный паръ доставляется изъ котла особою среднею трубою, а двѣ крайнія трубы доставляютъ перегрѣтый паръ въ паровые цилиндры. Все это устройство вообще удобно для сборки и разборки.

Сравнительные и весьма тщательные опыты съ локомотивами безъ перегрѣва пара, съ перегрѣвомъ и компаундъ, произведенные въ *Бельгии*, экспертами отъ правительства, подъ руководствомъ извѣстнаго инженера *I. Flamme* и результаты которыхъ помѣщены въ 7-ми обширныхъ таблицахъ на стр. 236—251, указываютъ на достигнутую экономію въ *водѣ* и *парѣ*, при его перегрѣвѣ.

*Таблица А* указываетъ на экономію перегрѣва 29% въ расходѣ воды и 30% въ расходѣ горючаго, для одинаковаго типа двухцилиндровыхъ локомотивовъ съ цилиндрами одинаковаго діаметра.

*Таблица В и В'* указываютъ на экономію перегрѣва по сравненію съ машинами компаундъ съ 4 цилиндрами, но безъ перегрѣва пара. Экономія воды 23% и горючаго 12% и т. д. Всѣ опыты свидѣтельствуютъ одно и то же, т. е. экономію перегрѣва. Наибольшая экономія перегрѣва достигается въ большихъ локомотивахъ при упругости пара 16 и 17 атмосферъ, но это преимущество парализуется усложненіемъ въ уходѣ и сокращеніемъ срока службы.

#### *Конструкція и смазка цилиндровъ.*

При перегрѣвѣ цилиндры отливаются изъ специальныхъ чугуновъ. Рубашка безполезна и скорѣе вредна. Поршень большой ширины, простой шведской конструкціи. Примѣненіе внутреннихъ стальныхъ пружинъ не рекомендуется при высокой температурѣ; онѣ скоро теряютъ свою упругость. Сальники съ металлической набивкой. Золотники цилиндрическіе (поршневые); плоскіе золотники малопригодны. Для смазки исключительно примѣняются чистыя *минеральныя* масла; растительныя и животныя масла непригодны. Отъ маселъ требуется *устойчивость*, т. е. при температурахъ ихъ употребленія они не должны ни *разлагаться*, ни *улетучиваться*. Русскіе *олеонафты*, испаряющіеся при температурѣ,

меньшей  $200^{\circ}\text{C}$ ., непригодны. Необходимо применять только масла, дающія невоспламеняемые пары при  $270^{\circ}$  и  $300^{\circ}$ . Такому условию удовлетворяютъ американскія нефтяныя масла.

(Стр. 301—324). А. Monet, „Электрическая шахтная подъемная машина фирмы Brown, Boveri и Co“, на шахтѣ Maive, рудника Heinitz (въ Силезіи).

Несмотря на сравнительно высокую стоимость, въ отношеніи компактности, *легкости* и *точности* маневрированія, электрическія шахтныя подъемныя машины превосходятъ паровыя и постепенно ихъ вытѣсняютъ и рѣдкій рудникъ въ настоящее время не имѣетъ своей центральной электрической станціи. Для центральной станціи рудника Heinitz фирма Броунъ-Бовери примѣнила новую систему расположенія. Отъ паровой турбины приводится въ дѣйствіе: а) генераторъ *переменнаго* тока, обслуживающій большинство моторовъ рудника *трехфазнымъ* токомъ и б) динамо *постояннаго* тока, обслуживающая угледоъемную машину. Генераторъ трехфазнаго тока заимствуетъ отъ турбины силу, довольно *постоянную*; что касается второй динамо, то сопротивление ея весьма *непостоянное*, въ зависимости отъ періодичности дѣйствія угледоъемной машины. Непостоянность расхода энергіи электрическихъ шахтныхъ подъемныхъ машинъ вредно отзывается на правильности дѣйствія центральной станціи. Для устраненія этого недостатка, какъ извѣстно, имѣются различныя средства: *аккумуляторныя батареи* (электрическіе маховики); *механическіе маховики* при системѣ Ильнера и наконецъ въ настоящемъ случаѣ такъ называемый *тепловой маховикъ* въ видѣ огромнаго парового резервуара, т. е. *паровыхъ котловъ*, питающихъ паромъ турбины, и изъ котораго она свободно можетъ черпать паръ въ періоды наибольшей нагрузки угледоъемной машины, благодаря *центробѣжному регулятору* при турбинѣ, приспособленному для *двойного спуска пара* въ турбину (bypass automatique). Это устройство, изображенное на фиг. 1, стр. 305, заключается въ слѣдующемъ. На концѣ турбиннаго кожуха, соответствующаго выпуску пара, имѣются два клапана: *a*—обыкновенный выпускной клапанъ, соединенный съ регуляторомъ, регулирующий притокъ свѣжаго пара въ турбину, въ *сѣ первый этажъ* (ступень); *d*—поршневой клапанъ съ пружиной, сообщенный съ нижней частью клапана *a* и который при нормальной работѣ бываетъ закрытъ. При увеличеніи сопротивления, т. е. при перегрузкѣ турбины клапанъ *d* открывается, причемъ происходитъ пускъ свѣжаго пара и во *второй этажъ* турбины. Вообще паровыя турбины болѣе чувствительны къ регулированію, нежели поршневыя машины, а турбины системы Броунъ-Бовери-Парсонсъ, снабженныя *автоматическимъ двойнымъ выпускомъ* (bypass automatique), особенно пригодны для преодоленія в. переменныхъ сопротивленій. На фиг. 8, стр. 321, изображенъ схематическій планъ центральной станціи. Динамо для угледоъемной машины рассчитана на нормальную нагрузку 465 к.-в. (киллоуаттъ) и максимальную 1.240 к.-в. Напряжение  $\pm 500\text{ в.}$ , число оборотовъ въ минуту = 1.500; упругость пара 9,5 атм.; перегрѣвъ  $275^{\circ}\text{C}$ .; вакуумъ въ холодильникѣ 90% абсолютной пустоты.

Электрическая угледоъемная машина системы Копе, съ *безконечнымъ канатомъ* (фиг. 7, стр. 318). Производительность денная рудника рассчитана на 230 тоннъ при глубинѣ 770 м. Въ настоящее время при глубинѣ 540 м. производительность половинная. На фиг. 5, стр. 344, дано горизонтальное сѣченіе эллиптической шахты; длина по болѣеи оси 6,64 м. меньшей 4,30 м. Стѣны вогнутыя, сообразно вышуклымъ очертаніямъ наружныхъ стѣнъ каменной крѣпи. Полезное сѣченіе шахты 29 м.<sup>2</sup>. Клѣти двигаются каждая въ двухъ деревянныхъ направляющихъ, помѣщенныхъ на узкой сторонѣ ихъ. Въ настоящее время клѣти двухъэтажныя; вѣсъ ихъ 8.360 kg. и полезный грузъ 3.600 kg. Проектъ рас-



читанъ на 4-хъ-этажныя клѣти вѣсомъ 11.000 kg. Число вагончиковъ  $3 \times 4 = 12$ ; вѣсъ вагончика 350 kg. и полезный грузъ 600 kg.,  $950 \times 12 = 11.400$  kg.

Канатъ стальной, при сопротивленіи разрыву 180 kg. на 1 mm<sup>2</sup>; діаметръ его 52 mm. Онъ состоитъ изъ 6-ти прядей, каждая изъ 27 проволокъ діаметромъ 2.8 mm. Вѣсъ погоннаго метра 9.5 kg. Для полученія коэффициента прочности = 10 достаточно было взять канатъ діаметра 48 mm. Слѣдовательно, въ настоящемъ случаѣ коэффициентъ прочности значительно больше.

Въ случаѣ діаметра шкива *Köne* (фиг. 7) = 5.5 m, отношеніе  $D/d = \frac{5.500}{2.8} = 1.964$ , что весьма благопріятно для прочности каната, потому что крайній предѣлъ отношенія діаметра шкива къ діаметру проволоки допускается 1.000 <sup>1)</sup>. При скорости подъема 10 m., число оборотовъ вала въ минуту  $= \frac{60 \cdot 10}{3.14 \cdot 5.3} = 35$ . Покуда имѣется одинъ электродвигатель, съ якоремъ, насаженнымъ на правомъ концѣ вала. При полной полезной нагрузкѣ 3.600 kg. и 4-хъ-этажныхъ клѣткахъ діаметръ каната будетъ 65 mm. при вѣсѣ погоннаго метра 15.7 kg., который потребуетъ для прочности въ отношеніи жесткости діаметра шкива *Köne* въ 8 m., причеъ  $\frac{8000}{65} = 123$  <sup>2)</sup>. Поэтому съ самаго начала былъ установленъ шкивъ *Köne* такого діаметра вмѣсто 5.5 m. Число оборотовъ въ минуту  $= 35 \frac{5.5}{8} = 24$ . Эта цифра меньше предѣльной экономической, допускаемой *M. Kottgen* для электрическихъ моторовъ <sup>3)</sup>. Однако, по мнѣнію инженеровъ фирмы *Броунъ-Бовери*, безъ неудобствъ число оборотовъ можетъ быть уменьшено до 20.

Перечень главныхъ элементовъ электрической подъемной машины.	Въ настоящее время.	Въ будущемъ.
Діаметръ направл. шкивовъ . . . . .	6 m.	6 m.
Вѣсъ . . . . .	7.011 kg.	7.011 kg.
Моментъ инерціи . . . . .	115.500 kg. m <sup>2</sup>	115.500 kg. m <sup>2</sup> .
Вѣсъ шкива <i>Köne</i> . . . . .	36.000 kg.	36.000 kg.
Моментъ инерціи его . . . . .	1.210.000 kg. m <sup>2</sup> .	1.210.000 kg. m <sup>2</sup> .
Положительное ускореніе . . . . .	0.85 m. въ сек.	0.85 m. въ с.
Время ускореннаго движенія . . . . .	$\frac{10}{0.85} = 11.76$ сек.	$\frac{10}{0.85} = 11.76$ сек.
Отрицательное ускореніе . . . . .	1 m.	1 m.
Время замедляющагося движенія . . . . .	$\frac{10}{1} = 10$ сек.	$\frac{10}{1} = 10$ сек.
Время нормальной скорости . . . . .	43,12 сек.	66,12 сек.
Время полного подъема (включая маневры) . . . . .	88,1 сек.	112,44 сек.
Средн. сила въ лош. за денное дѣйствіе . . . . .	294	658
Средняя сила въ лош. въ концѣ періода ускоренія . . . . .	1.352	2.360
Средняя сила въ лош. въ періодъ нормальной скорости . . . . .	563	2.130

Моторъ *постояннаго тока* шунтовый, съ регулированіемъ посредствомъ видоизмѣненной системы *Леонара*, см. стр. 308—309, фиг. 2—3. Въ случаѣ *трехфазнаго* тока потери

<sup>1)</sup> См. мою справочную книгу 1899 г., стр. 57.

<sup>2)</sup> См. мою справочную книгу 1899 г., стр. 58.

<sup>3)</sup> См. *Zeitschrift d. Vereines deutscher Ingenieure*, 1902 г., № 20.

въ реостатѣ равнялись бы 36% средней силы въ первомъ случаѣ и 24% во второмъ. Моторъ разсчитанъ на *нормальную* силу 565 л. и *максимальную* (на короткое время) 1.365 л., при напряженіи, измѣняющемся отъ — 490 до + 490 вольтъ. Моторъ съ 16-ю полюсами и съ внутреннимъ якоремъ. Діаметръ стального каркаса 6,24 м. Два тормазныхъ шкива отлиты вмѣстѣ со шкивомъ *Кѳне*. Послѣдній имѣетъ деревянную футеровку. Тормазы *электро-магнитные* съ механическимъ приспособленіемъ на случай прекращенія тока, во время ремонта машины.

Настоящая прекрасная статья является полезнымъ пособіемъ для проектныхъ работъ по *Горнозаводской механикѣ*.

(Стр. 325—328) заключаютъ описаніе в. оригинальнаго круговращательнаго газомотора, дѣйствующаго бензиномъ, съ неподвижнымъ *кольцевымъ* цилиндромъ, діам. 110 м. и съ 8-ю поршнями, имѣющими 130 мм. хода. Устройство фиг. 1—3 в. *компактное*. Моторъ этотъ предназначается для вращенія винта аэроплановъ. Конструкція довольно сложная и безъ чертежа невозможно дать о немъ точное понятіе, а потому я ограничиваюсь только ссылкой на фиг. 1—3.

№ 4. *Апрельская книжка*. Во время составленія настоящей библиографіи, эта книжка была утеряна. Впослѣдствіи этотъ пробѣлъ будетъ возмѣщенъ, если въ этомъ окажется дѣйствительная надобность.

№ 5. *Майская книжка*. *L. Dejardin* (р. 101—108). «*Предисловіе* къ коллективнымъ статьямъ о каменноугольныхъ мѣсторожденіяхъ въ *Бельгии*, на основаніи данныхъ всемірной выставки 1910 г. въ *Брюссель*».

Процвѣтаніе Бельгіи зависитъ исключительно отъ угольныхъ богатствъ страны. Съ другой стороны, сама добыча угля даетъ пропитаніе болѣе  $\frac{1}{2}$  милліона жителямъ. На выставкѣ 1910 г. въ первый разъ каменноугольная промышленность въ *Бельгии* была представлена *коллективно*, слѣдовательно *безпристрастно*, что позволило изобразить истинную картину ея развитія. Выставка совпала съ столѣтнимъ юбилеемъ знаменитаго горнаго закона отъ 21 февраля 1810 г. Авторъ указываетъ на весьма интересный, но малоизвѣстный фактъ, что этотъ законъ былъ подписанъ къ исполненію *Наполеономъ I*, въ *Антверпенѣ*, находившемся въ то время на территоріи Имперіи. Законъ, который въ теченіе цѣлаго столѣтія не получилъ ни малѣйшаго измѣненія, достоинъ большого вниманія. Этотъ законъ обезпечилъ горнопромышленникамъ *устойчивость* и *свободу*, необходимыя для развитія ихъ дѣла въ наиболѣе благоприятный моментъ изобрѣтенія *паровой машины*, которое открыло минеральному тоннаву колоссальный сбытъ и каковой никто не могъ предвидѣть, и потому *бельгийцы* въ настоящее время отдають должную дань благодарности великому французскому Императору.

*P. Habets* (профессоръ). «*Новѣйшія развѣдочныя работы въ каменноугольныхъ бассейнахъ въ Бельгии*». (р. 109—131).

Настоящая статья, обильная результатами буровыхъ работъ въ Бельгіи, имѣетъ болѣе частный интересъ для этой страны. Особенно многочисленны развѣдки въ наиболѣе старомъ бассейнѣ *Ліежа*, и несмотря на то, что уголь здѣсь разрабатывался въ теченіе 17-ти столѣтій, еще по сіе время нераскрыты всѣ секреты этого бассейна. Авторъ пишетъ, что цифра 17 не должна быть принимаема за ошибку и что дѣйствительно развѣдками была открыта древняя временъ римлянъ съ депо каменнаго угля въ крупныхъ кускахъ, предназначеннаго для питанія топокъ и также кокса. Это, повидимому, самая древняя эксплуатація угля въ Европѣ.



(Стр. 132—167) А. Breyre: «Углубленіе шахтъ въ плавучихъ породахъ».

Въ этой статьѣ весьма обстоятельно изложены 4 спеціальныхъ способа углубленія шахтъ: 1) посредствомъ сжатого воздуха; 2) по способу *Киндъ-Шадрона* (*Niveau plein*)<sup>1)</sup>; 3) способъ *Гибалъ* и 4) способъ замораживанія. Всѣ эти способы ясно описаны и сопровождаются весьма отчетливыми рисунками (стр. 136, 142, 147, 148, 152). Рисунки на стр. 156—158 относятся къ примѣненію цементациі въ шахтахъ. Далѣе авторъ указываетъ еще на 5-й способъ (*Niveau vide*), т. е. съ откачкой воды; одолѣть сильный притокъ воды стало возможнымъ послѣ изобрѣтенія электрическихъ центробѣжныхъ насосовъ, въ видѣ висячихъ шахтныхъ ставовъ. Этому способу углубленія онъ предсказываетъ будущность. Для многихъ старыхъ шахтъ, пробуренныхъ способомъ *Киндъ-Шадрона* (*Niveau plein*) въ настоящее время, по всей вѣроятности, былъ бы примѣненъ способъ (*Niveau vide*).

На сводной таблицѣ (стр. 167—169) приведены примѣры шахтъ, углубленныхъ вышеуказанными способами, съ указаніемъ діаметра шахтъ, пройденной глубины, продолжительности работы и стоимости ея. Въ послѣднемъ столбцѣ приведена стоимость 1 м. шахтъ, включая крѣпленіе. При діаметрѣ шахтъ 4 до 5 м., стоимость 1 м. = 2.200 до 10.000 франковъ, сообразно свойству породъ.

Настоящая статья можетъ послужить превосходнымъ матеріаломъ для любого курса Горнаго искусства.

(Стр. 170—186) А. Soupart и L. Legrand: «Историческій очеркъ водоотлива, подъема и вентилляціи на рудникахъ въ Бельгій».

I. Борьба съ водою была первою побудительною причиною усовершенствованія водоотлива. Существенное усовершенствованіе водоотлива стало возможнымъ съ изобрѣтеніемъ паровой машины. Первые водоотливныя машины *Уатта* появились въ Бельгій въ 1774 г. Машины съ маховымъ колесомъ получили начало въ 1873 г. и подземные водоотливные насосы въ 1870 г. Первое примѣненіе электричества къ водоотливу на рудникахъ *Бланзу* было въ 1894 г. (постоянный токъ) и въ 1897 г. переменный токъ. Въ то время какъ паровыя штанговые машины расходовали 35 kg. пара въ часъ на силу въ электрическихъ насосахъ этотъ расходъ пониженъ до 11—12 kg.

II. Что касается угленодъемныхъ машинъ, то первая паровая балансирная машина, двойного дѣйствія, была построена фирмою *Cockerill* въ 1815 г. Машины *Вульфа* были введены въ 1817 г. Съ 1831 г. введены машины высокаго давленія, безъ холодильника, системы *Evans'a*. Въ 1837 г. *Combes* ввелъ бобины. Центробѣжные регуляторы при угленодъемныхъ машинахъ введены *M. Beer* въ 1871 г. Въ видахъ экономіи пара были примѣняемы машины компаундъ съ двумя и четырьмя цилиндрами. Но подобныя системы съ 1899 г. уступили мѣсто электрическимъ подъемнымъ машинамъ.

III. Примѣненіе пара къ вентилляціи относится къ 1829 г., т. е. позже, нежели для водоотлива, съ 1722 г. Въ 1845 г. появился вентиляторъ *Фабри* и въ 1850 г. *Лемісль*. Первые центробѣжные вентиляторы были введены *Гибалемъ* въ 1858 г. Первый вентиляторъ *Рато* появился въ Бельгій въ 1891 г. и затѣмъ вентиляторъ *Мортъе*. О времени примѣненія электричества къ вентилляціи рудниковъ, страннымъ образомъ, ничего не сказано.

<sup>1)</sup> Причемъ работы по углубленію шахтъ производятся подъ водою, т. е. безъ откачки ея. Опускная крѣпь состоитъ изъ чугунныхъ колецъ.

(Стр. 187—204). *A. Breyere* и *H. Goossens*: «Оборудованіе копей въ Бель-  
гии», въ 1910 г.

На (стр. 187—196) приведены весьма интересныя статистическія данныя объ угле-  
подъемныхъ машинахъ въ Бельгіи при 278 рудникахъ, заключающихъ 622 шахты. Изъ  
414 углеподъемныхъ машинъ:

а) Паровыхъ машинъ съ шестернями . . . . .	37
» » вертикальныхъ . . . . .	77
Горизонтальныхъ съ золотниками . . . . .	115
» съ клапанами . . . . .	145
б) Электрическихъ машинъ въ періодъ 1901—1910 г. . . . .	27
в) Различныхъ . . . . .	13
Всего . . . . .	414

Производительность углеподъемныхъ машинъ возрасла съ 5.820.500 тоннъ въ 1850 г.  
до 23.556.000 тоннъ въ 1909 г. Среднимъ числомъ на извлеченіе 1 тонны угля расхо-  
дится 1,38 лощ. силы.

*Сила углеподъемныхъ машинъ въ Бельгіи.*

Число.	Сила въ п. л.	Число.	Сила въ п. л.
86	менѣе 100	28	500—600
128	100—200	9	600—700
95	200—300	7	700—800
25	300—400	6	800—900
24	400—500	6	900 и болѣе.

Глубина шахтъ отъ 200 м. до 1.100 м.

(Стр. 197—200) относятся къ вентиляторамъ. Въ настоящее время на копяхъ  
Бельгіи имѣется 355 вентиляторовъ, изъ которыхъ 273 дѣйствующихъ и 82 запасныхъ.  
Системы вентиляторовъ:

Старые вращающіеся . . . . . 11

*Центробѣжные.*

Гибалы . . . . .	256
Рато . . . . .	39
Мортъе . . . . .	9
Различныхъ . . . . .	40
	355

Соотвѣтственно добычи 23.556.000 тоннъ угля, при общей силѣ 31.000 л. Сила  
отдѣльныхъ вентиляторовъ = 50 до 300 л. и болѣе. Среднимъ числомъ объемъ воздуха,  
извлекаемаго изъ рудника, въ 8.700 разъ превышаетъ объемъ добытаго угля. Отсюда отно-  
шеніе вѣса воздуха къ вѣсу угля =  $\frac{1,2}{1,200}$  8.700 = 8,7<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> См. *отд. III*, моей справочной книги 1899 г., стр. 313, среднимъ числомъ 10.



(Стр. 200—204). Въсь воды въ тоннахъ, извлекаемой изъ рудника, на 1 тонну добытаго угля<sup>1)</sup>:

Монсб. . . . .	1,36
Центръ. . . . .	1,27
Шарлеруа . . . . .	2,02
Намюръ. . . . .	4,23
Ліежъ . . . . .	3,77

Съ 1860 г. по 1910 г. было установлено 426 водоподъемныхъ машинъ.

Системы и число водоотливныхъ машинъ:

а) <i>Надземныя</i> : Штанговые паров. прямого дѣйствія .		43	} = 59
Балансирныя съ маховикомъ . . .		16	
б) <i>Подземныя</i> :			
Паровыя. . . . .		198	
Сжатого воздуха . . . .		48	
Электрическія. . . .		116	
Различныя . . . . .		5	
		426	

(Стр. 205—232). V. Watteyne: «Надзоръ за несчастными случаями въ копяхъ».

Въ виду многочисленныхъ катастрофъ въ рудникахъ, при горномъ управленіи въ Бельгіи возникло специальное *учрежденіе службы несчастныхъ случаевъ въ рудникахъ*, появившееся въ окончательномъ видѣ въ 1894 г. Цѣль его—изученіе несчастныхъ случаевъ въ виду изысканія средствъ къ устраненію ихъ въ будущемъ; въ его компетенцію входитъ также *спасаніе* рабочихъ. Борьба съ *гремучимъ газомъ* и *угольной пылью*, а также сооруженіе *спасательныхъ* и *испытательныхъ* станцій также составляютъ специальность этого учрежденія. Всѣ вопросы *ежедневно* разсматриваются окружными инженерами въ особой комиссіи, подъ предѣлательствомъ главнаго инженера-директора.

На (стр. 207—208—211) приведено заглавіе 12 монографій случаевъ, имѣвшихъ мѣсто на рудникахъ и опубликованныхъ по настоящее время. Эти монографіи касаются: воспламененія гремучаго газа; его моментальнаго выдѣленія, взрыва угольной пыли, приключенія съ взрывчатыми веществами и прочіе случаи.

(Стр. 211—218). «Изученіе и статистика взрывчатыхъ веществъ». На двухъ діаграммахъ указаны количества взрывчатыхъ веществъ на 1.000 t. добычи. Первая относится къ обыкновенному пороху и вторая къ безопасному взрывчатому веществу. На стр. 217 діаграмма показываетъ число убитыхъ на 10.000 рабочихъ, съ отдѣльнымъ обозначеніемъ категорій, какъ-то: воспламененіе газа обыкновенными лампами, электрическими лампами, взрывчатыми веществами, отъ различныхъ причинъ, *асфикція* (нормальное выдѣленіе) и моментальное выдѣленіе газа. Такихъ обстоятельныхъ диаграммъ у насъ я не видѣлъ.

<sup>1)</sup> Или *отношеніе* въса воды къ въсу угля. См. отд. II, справочной книги, стр. 164, среднимъ числомъ 3 до 5.

Среднее количество убитых на рудниках въ *Бельгии* отъ всевозможныхъ причинъ, связанныхъ съ рудничнымъ газомъ на 10.000 занятыхъ рабочихъ:

Въ періодъ 1881—1890. . . . .	4,37
» » 1891—1900. . . . .	2,80
» » 1901—1909. . . . .	0,82

Далѣе на стр. 218—232 сказано детально о взрывчатыхъ веществахъ и вкратцѣ о предохранительныхъ лампахъ. Спасательнымъ приборамъ посвящена всего одна страница.

(Стр. 231—259). *I. Libert*: «Рудничная гигиена». Эта статья состоитъ изъ слѣдующихъ подраздѣленій:

- 1) Купальни (бани) для рабочихъ и районы ими обслуживаемые.
- 2) Борьба противъ *анкилостомазии*. Настоящее положеніе этой болѣзни.
- 3) Изученіе болѣзни *нистагма*.
- 4) Изученіе рудничной атмосферы.
- 5) Медицинскій персоналъ каменноугольныхъ рудниковъ. *Госпитали*.

Въ Бельгии имѣютъ наибольшее распространеніе бани съ душами (*Lavoirs-douches*). Въ 1910 г. 43 каменноугольныхъ рудника были снабжены душами. Населеніе ихъ = 21.550 чел., т. е. болѣе 20% всего населенія угольныхъ мѣсторожденій въ *Бельгии*. Въ нѣкоторыхъ обществахъ бани устраиваются и для женщинъ. Въ *Бельгии* соблюдается принципъ, чтобы каждый рабочій имѣлъ свою будку (отдѣленіе). Для провѣтриванія и высушки бѣлья и одежды, оно поднимается на крючкѣ къ потолку зданія. Въ случаѣ разрыва шнурка, падая съ большой высоты, болѣе тяжелые предметы, имѣющіеся при работѣ для работъ въ рудникѣ, могутъ причинить имъ вредъ, поэтому второй, болѣе новый способъ заключается въ примѣненіи металлическихъ шкафовъ съ продырявленными отверстиями. Бани обыкновенно даровыя для рабочихъ.

(Стр. 241—249) посвящены рудничной болѣзни, называемой «*Nystagmus*» (*нистагма*). Докторъ *Romée*, окулистъ въ *Лиэжѣ*, болѣе тридцати лѣтъ посвятилъ изученію этой рудничной болѣзни, обнаруживающейся невольными колебательными движеніями глазныхъ бѣлковъ (шаровъ), болѣе или менѣе быстрыми; эти движенія то появляются, то исчезаютъ. Вредныя послѣдствія этой болѣзни происходятъ отъ продолжительнаго недостатка въ освѣщеніи. Поэтому для улучшенія этой болѣзни вообще слѣдуетъ улучшить освѣщеніе выработокъ. Съ этой же цѣлью рекомендуется постепенный переходъ въ освѣщеніи, начиная отъ поверхности и кончая наибольшей глубиной рудника. На стр. 245—249 имѣются результаты изслѣдованій % нормы рабочихъ, пораженныхъ *нистагмой*, количество заболѣваемыхъ по большей части = 15 до 20% полного числа рабочихъ. Единственное средство для избѣжанія серьезныхъ заболѣваній, это удаленіе рабочего изъ рудника на болѣе или менѣе продолжительное время.

(Стр. 249—256). *Анкилостомазія*, или анкилостома. Объ этой рудничной болѣзни мнѣ приходилось упоминать и въ болѣе раннихъ моихъ библиографическихъ очеркахъ въ *Горномъ Журналѣ*. Эта болѣзнь хорошо извѣстна между бельгійскими рабочими въ рудникахъ и на кирпичныхъ заводахъ. Вниманіе общества на эту болѣзнь было привлечено эпидеміей анкилостомы, появившейся въ угольныхъ копяхъ *Ans-Montegnée* въ 1900 г. Статистическія данныя на стр. 251—252 указываютъ на весьма неодинаковое распространеніе этой болѣзни въ различныхъ рудничныхъ районахъ. Процентъ больныхъ въ 1904 г. былъ:



22,6 проц.	. . . . .	<i>Haute-Meuse.</i>
45,9	» . . . . .	<i>Ans-Montegnée.</i>
24,7	» . . . . .	<i>Liège и Basse-Meuse.</i>
0,6	» . . . . .	равнина <i>Herve.</i>

Ревизіи, произведенныя въ послѣднее время, указываютъ на значительное уменьшеніе  $\%$  заболѣваемости анкилостомой. Какъ извѣстно, анкилостома заключается въ распространеніи особыхъ *листовъ*. Образованію глистовъ изъ яицъ способствуетъ достаточно нагрѣтый и влажный воздухъ, каковой и имѣетъ мѣсто внутри рудника при дѣйствіи подземныхъ *паровыхъ* насосовъ. Съ введеніемъ *электрическихъ* подземныхъ насосовъ, температура внутри рудника понижается, т. е. она становится менѣе благопріятною для образованія глистовъ.

Что касается санитарныхъ установокъ на поверхности, *бани-души* и *ватеръ-клозеты* то особенно быстрое распространеніе получили они въ бассейнѣ *Ліежа*. Послѣдніе особенно полезны въ томъ отношеніи, что они позволяютъ рабочимъ *опорожниться* прежде, нежели они проникнутъ въ шахту. Также необходимо дать свободный стокъ рудничнымъ водамъ въ выработкахъ и устранять грязь, въ которой накаплиются яйца анкилостомы, превращающіяся въ глисты.

Далѣе (стр. 257—279) настоящая интересная книжка заканчивается слѣдующими небольшими статьями: «*Санитарное состояніе рабочихъ каменноугольныхъ рудниковъ; рабочія сберегательныя кассы; карта концессій и статистика угольной промышленности въ Бельгіи*».

Въ 1831—1840 г.г. потребленіе каменнаго угля на одного жителя = 0,44 тонны а въ 1901—1908 г. 2,8 тонны.

#### № 6. *Іюньская книжка.*

(Стр. 281—287). Помѣщена рѣчь *M. Lechatelier*, произнесенная въ Парижѣ 9-го іюня 1910 г., посвященная изобрѣтенію *Martin* для полученія литой стали на подѣ отражательной печи. Рѣчь эта заключаетъ краткую исторію развитія такъ называемаго *Мартеновскаго* процесса. Авторъ считаетъ *Мартена* благодѣтелемъ человѣчества, потому что въ настоящее время во всемъ свѣтѣ ежегодно выплавляется 20 милліоновъ тоннъ мартеновской стали, стоимостью вчернѣ до 2 милліардовъ франковъ. Но очевидно *Мартенъ*, одинъ самъ по себѣ, такого результата достигъ не могъ и, по моему, слѣдовало не премѣнно поименовать всѣхъ его главныхъ сподвижниковъ, между тѣмъ упоминается всего только одно крупное имя *W. Siemens'a*, изобрѣтателя регенеративной печи.

(Стр. 288—319). *C. Petit*: «*Сравненіе газомоторовъ съ паровыми турбинами съ точки зрѣнія примѣненія ихъ при каменноугольныхъ рудникахъ, имѣющихъ и коксовое производство*».

На центральной электрической станціи рудника можно пользоваться непосредственно теряющимися газами коксовальныхъ печей въ газомоторахъ, соединяя ихъ съ альтернаторами переменнаго тока. На рудникахъ *Eschweiler'a* имѣется такая станція въ 10.000 л. По мнѣнію другихъ, соединеніе газомотора съ альтернаторомъ представляетъ много неудобствъ. Это противорѣчіе побудило автора детально изучить вопросъ о производствѣ электричества на рудникахъ, имѣющихъ и коксовое производство.

На (стр. 291—299) имѣются нѣкоторыя опытные данныя надъ дѣйствіемъ газомоторовъ коксовальными газами, при *регенеративныхъ* коксовальныхъ печахъ.

На (стр. 299—304) имѣются результаты детальныя вычисленія стоимости *k.-w.-h.* (*килоуаттъ-часа*) электрической энергіи при *газомоторахъ*, сконцентрированные въ слѣдующей сводной таблицѣ.

Цеховая стоимость.

Коэффициентъ пользованія.	65%		50%	
Число k.-w.-h. въ годъ.	11.700.000		9.000.000	
Элементы цеховой стоимости.	Годичный расходъ франковъ.	Цеховая стоимость въ сантимахъ за k.-w.-h.	Годичный расходъ франковъ.	Цеховая стоимость въ сантимахъ за k.-w.-h.
Проценты на капиталъ. . . . .	48 400	0,414	48.400	0,537
Погашеніе . . . . .	76.000	0,650	76.000	0,844
Рабочая плата. . . . .	30.000	0,250	27.500	0,306
Смазка . . . . .	8.000	0,069	7.000	0,077
Содержаніе и проч. . . . .	30.000	0,256	30.000	0,334
Итого. . . . .	192.400	1,645	188.900	2,008

*Пользованіе газами коксовальныхъ печей для дѣйствія паровыхъ турбинъ.*  
Оставляя въ сторонѣ детали расчетовъ, я приведу только сводную табличку цеховой стоимости. Для коэффициента пользованія 50% сравненій не сдѣлано, потому что при этомъ расходъ горячаго подверженъ колебаніямъ.

Цеховая стоимость.

При коэффициентѣ 65% и годичной энергіи 11.700.000 k.-w.-h.

Элементы цеховой стоимости.	Газомоторы.		Паровыя турбины.	
	Годичный расходъ франковъ.	Стоимость k.-w.-h. въ сантимахъ.	Годичный расходъ франковъ.	Стоимость k.-w.-h. въ сантимахъ.
Проценты . . . . .	48.400	0,414	30 500	0,261
Погашеніе . . . . .	76.000	0,650	36 440	0,312
Уголь . . . . .	—	—	58.200	0,498
Рабочая плата. . . . .	30.000	0,250	31.700	0,271
Смазка . . . . .	8.000	0,069	1.900	0,016
Содержаніе и проч. . . . .	30.000	0,256	17.600	0,145
Итого. . . . .	192.400	1,645	175.800	1,503

Въ общемъ при турбинахъ электрическая энергія является болѣе дешевою.



(Стр. 320—347). М. Henrion: «Телефонъ и его отношенія къ электрическимъ трамваямъ». Эта статья имѣетъ слишкомъ специальный характеръ, касающійся сооруженія телефонныхъ линій.

(Стр. 348—375). О. Носк. «Замѣтка на счетъ употребленія трубъ». Авторъ удивляется тому равнодушію, съ какимъ относятся техники къ *производству трубъ*, несмотря на большое значеніе этой отрасли техники, и что усматривается изъ слѣдующихъ статистическихъ данныхъ о *годовой производительности* въ различныхъ странахъ:

Соединенные Штаты . . . . .	1.800.000 тоннъ трубъ.
Англія. . . . .	550.000 » »
Германія . . . . .	360.000 » »
Франція. . . . .	55.000 » »
Россія . . . . .	50.000 » »
Бельгія. . . . .	15.000 » »
Австро-Венгія. . . . .	65.000 » »

Чтобы имѣть понятіе о *промозкости* такого производства, стоитъ только вспомнить, что трубы представляютъ собою *полюя тѣла* съ тонкими стѣнками, слѣдовательно, занимающія огромный объемъ при маломъ вѣсѣ.

Далѣе, въ сжатомъ видѣ излагаются различные способы приготовленія варныхъ трубъ. Соединеніе трубъ между собою. Городскія водопроводныя трубы. Введеніе стальныхъ трубъ взамѣнъ чугунныхъ относительно ново. Желѣзныя трубы ржавятъ только снаружи, потому что внутри онѣ выполнены водою. Для предохраненія наружной ржавчины, трубы асфальтируютъ. Далѣе авторъ вкратцѣ разсматриваетъ водопроводныя трубы, служащія для передачи силы, трубы артезіанскихъ колодцевъ и паровыхъ котловъ, поверхностныхъ холодильниковъ, трубчатые мачты, телеграфные и телефонные столбы. Труды, употребляемыя въ горномъ дѣлѣ для воды и сгущеннаго воздуха. Затѣмъ трубы имѣютъ большое распространеніе въ военномъ дѣлѣ, въ газовой промышленности и при публичныхъ работахъ и проч. Этотъ очеркъ прочтется съ интересомъ каждымъ техникомъ.

(Стр. 376—383). М. Hubert: «Замѣтка о вентиляторѣ Фарко» на рудникѣ Boubier (въ Chatelet).

Два такихъ вентилятора, установленныхъ въ 1893 г. на шахтѣ № 1 (фиг. 1), могутъ каждый въ секунду всасывать  $Q_c = 35 \text{ м}^3$  воздуха, при разрывѣ  $h = 120 \text{ мм.}$  по водяному манометру. Они замѣнили собою два прежнихъ вентилятора этой же системы, но изъ коихъ каждый всасывалъ  $25 \text{ м}^3$  при  $h = 60 \text{ мм.}$  Предположивъ перемѣнить только колеса, сохранивъ старые кожухи, строителю было предложено сохранить прежній діаметръ  $= 2,5 \text{ м.}$  Какъ извѣстно, перья вентиляторовъ Фарко имѣютъ своеобразную форму<sup>1)</sup>, у центра они *радіальные*, а около внѣшней окружности загнута въ сторону, противоположную вращенію вентилятора, чѣмъ достигается, какъ извѣстно, малость абсолютной скорости выхода и, кромѣ того, все же имѣется еще *диффузеръ-труба*. Діаметръ вентилятора  $2,5 \text{ м.}$ , всасыв. отв.  $1,40 \text{ м.}$ , число перьевъ 48. Каждый вентиляторъ приводится въ дѣйствіе электромоторомъ, насаженнымъ на его оси, отъ центральной станціи (фиг. 2 и 3). Для увеличенія объема воздуха, подаваемого вентиляторомъ, Фарко, на изогнутыхъ частяхъ перьевъ лопатокъ на внѣшней окружности, сдѣлалъ щели (отверстія прямоугольныя, параллельныя оси вентилятора), такъ что часть воздуха

<sup>1)</sup> См. «Горный Журналъ» 1910 г., № 12.

выходить и по радиальному направлению, притомъ слѣдовательно чрезъ большое сѣченіе. Такимъ образомъ, вентиляторъ *Фарко* является какъ бы вентиляторомъ съ двоякимъ угломъ перьевъ на внѣшней окружности  $\delta = < 90^\circ$  и  $90^\circ$ .

Въ слѣдующей таблицѣ приведены результаты опытовъ надъ двумя такимъ образомъ передѣланными вентиляторами *Фарко* и на фиг. 4 дано ихъ общее расположеніе относительно шахты съ тремя регулирующими дверями.

№ опытовъ.	№ вентилятора.	Число об. анемометра въ 1 м. + 1% поправки.	Скорость воздуха въ галлерей.	Свч. галлерей — 5 депъ для тѣла человѣка.	Секундный объемъ воздуха.	Депрессія въ мм.	Минутное число об. вентилятора.	Полезная работа воздуха.	Число вольтъ у борнъ мотора.	Число амперъ.	Индикаторная работа.	Сила мотора.	Полезное дѣйствіе вентилятора.	Продолжит. испытанія.
1	№ 2	742,5	m	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	114	413,6	п. л.	225	385,6	п. л.	п. л.	%	10 ч. 40 м.
2	№ 2	693,4	11,557	3,96	45,765	118	415	72	223	391,4	122	110,62	64,8	11 ч.
3	№ 1	623,5	10,37	4,72	48,995	120	423	78	213	411,7	119	103,92	72,2	12 ч.
4	№ 1	684,3	11,52	3,96	45,62	120	430	72	216,6	426	125	113,32	63	12 ч. 15 м.

Еще въ 1910 г. («Горн. Журн.» № 12) я высказался на счетъ непонятности теоретической идеи построения перьевъ вентиляторовъ *Фарко*. Въ самомъ дѣлѣ, стоило только сдѣлать совершенно случайныя щели и дѣйствіе вентилятора значительно улучшилось, и вышелъ курьезный вентиляторъ, съ двоякимъ выходомъ воздуха на внѣшней окружности но касательному и радиальному направленію, т. е. съ угломъ  $\delta > = 0$  и  $90^\circ$ .

Настоящая статейка можетъ служить полезнымъ пособіемъ при проектированіи вентиляторовъ *Фарко*.  
Проф. *Ив. Тиме*.

**О курсѣ провѣтриваніе рудниковъ проф. М. М. Протодяконова и въ частности о наземной и подземной установкѣ вентиляторовъ.** Тщательная продуманность, сжатость и ясность изложенія въ соединеніи съ содержательностью—вотъ общія впечатлѣнія читателя новаго курса провѣтриванія рудниковъ проф. М. М. Протодяконова, а если принять во вниманіе простоту изложенія (отсутствіе математическихъ выкладокъ, сложныхъ самихъ по себѣ, требующихъ знанія высшей математики), то этотъ курсъ слѣдуетъ признать, на нашъ взглядъ, въ качествѣ полезнаго руководства не только для студентовъ и инженеровъ, но и для горныхъ техниковъ со среднимъ образованіемъ.

Правда, въ этомъ курсѣ не приведено различій во мнѣніяхъ по современнымъ техническимъ спорнымъ вопросамъ, какъ напримѣръ, разномыслія французской и бельгійской ученой и горнополицейской коллегіи по вопросу о charges limites, или послѣднихъ, не всегда согласныхъ между собою, изслѣдованій и взглядовъ на цѣлесообразность и надежность нынѣ принятаго орошенія выработокъ въ рудникахъ, содержащихъ взрывчатую кам.-уг. пыль, но отъ этого книга не много теряетъ, такъ какъ курсъ, конечно, составленъ не на одинъ годъ, а между тѣмъ при наличіи недостаточно еще провѣренныхъ



свѣдѣній и положеній, которыя со временемъ могутъ быть опровергнуты, онъ только раньше устарѣлъ-бы.

Выгодно курсъ отличается отсутствіемъ излишнихъ деталей и свѣдѣній рецентурнаго характера, которыми нерѣдко любятъ и особенно любили раньше загромождать книги по горному искусству и среди которыхъ утопаетъ важное и существенное.

Курсъ въ 9 печатныхъ листовъ и въ 144 страницы съ атласомъ въ 17 таблицъ состоитъ изъ трехъ частей, изъ которыхъ:

I. Теоретическая часть содержитъ необходимыя свѣдѣнія: 1) о составѣ рудничнаго воздуха, 2) изъ теорій движенія воздуха (обращаетъ на себя вниманіе краткое и ясное изложеніе теоріи вентиляціи въ діагональной системѣ проводовъ, составленное по Чечотту<sup>1)</sup>) и 3) о расчетѣ провѣтриванія рудника.

II. Конструктивная часть содержитъ свѣдѣнія: 1) о полученіи двигательной разности давленій, а) естественная вентиляція, б) воздушныя печи, в) вентиляторы (не касаясь области горнозаводской механики), г) частичное провѣтриваніе; 2) о вентиляціонныхъ устройствахъ въ шахтахъ, 3) о вентиляціонныхъ приспособленіяхъ въ штольнообразныхъ выработкахъ, 4) объ увлажненіи угля (о песчаныхъ зонахъ не упоминается), 5) объ общихъ правилахъ провѣтриванія.

III. Измѣрительная часть содержитъ: 1) опредѣленіе состава рудничнаго воздуха, 2) измѣреніе давленія воздуха, 2) измѣреніе скорости теченія воздуха, 4) измѣреніе количества воздуха, 5) испытательныя станціи.

Надѣясь, что курсъ подвергнется тщательному разбору и критикѣ со стороны извѣстныхъ специалистовъ по ученію о рудничномъ воздухѣ и провѣтриванію, я ограничусь всего лишь нѣсколькими замѣчаніями, изъ которыхъ главное касается вопроса о поверхностной и подземной установкѣ вентилятора. Здѣсь между прочимъ упомяну, что однажды въ практикѣ, послѣ тщательнаго коллегіальнаго обсужденія этого вопроса съ сотрудниками-инженерами, мнѣ пришлось остановиться именно на подземной установкѣ вентиляторовъ, противъ которой возражаетъ проф. М. М. Протодяконовъ.

На стр. 77 помянутаго Курса въ § 12 читаемъ слѣдующее: «ставить ли вентиляторъ на поверхности или въ рудникъ? Последнее имѣетъ то преимущество<sup>2)</sup>, что вентиляціонная шахта открыта и для подъема совершенно свободна. Но этотъ способъ имѣетъ тотъ недостатокъ, что часть выходящаго изъ вентилятора воздуха будетъ идти внизъ, опять въ рудникъ, какъ это показано стрѣлками, и потому часть работы будетъ пропадать безъ всякой пользы. Кромѣ того установка вентилятора подъ землею сложнѣе и труднѣе, чѣмъ на поверхности; уходъ за нимъ менѣе удобенъ; энергія должна передаваться на болѣе далекое разстояніе и т. п. По всѣмъ такимъ соображеніямъ въ большинствѣ случаевъ вентиляторъ ставится на поверхности, хотя встрѣчаются и подземныя установки<sup>3)</sup>».

Недостатокъ, заключающійся въ неизбежномъ круговоротѣ воздуха въ частномъ случаѣ, приводимомъ М. М. Протодяконовымъ по Sammelwerk'у, дѣйствительно имѣетъ мѣсто, но было-бы неправильнымъ утверждать, что подземная установка вентилятора всегда влечетъ за собою круговоротъ воздуха: въ доказательство сего могу сослаться на описанную мною подземную установку на шахтѣ № 9 копи Бронникова<sup>4)</sup>, гдѣ нѣтъ причинъ для такового возвратнаго движенія воздуха.

<sup>1)</sup> Горн. Инж. Чечоттъ — Къ вопросу о проектированіи вентиляціи рудниковъ. Рѣшеніе задачъ по вентил. въ диагон. системѣ проводовъ СНБ. 1908 г.

<sup>2)</sup> см. фиг. 31 табл. I, Курса провѣтр. рудн.

<sup>3)</sup> Sammelwerk. т. VI, стр. 344 и далѣе — примѣчаніе автора «Курса».

<sup>4)</sup> Горн. журн. 1910 г. № 11, стр. 147.

Сложность и трудность установки подъ землею иногда дѣйствительно имѣють мѣсто, но никогда не имѣють серьезнаго значенія: приходится изготовлять кожухъ разборнымъ такимъ образомъ, чтобы можно было по частямъ доставить его въ рудникъ, но зато благодаря крѣпости породъ фундаментъ проще, чѣмъ на поверхности, гдѣ иногда слабый грунтъ, иногда устройство камеры обходится дороже, чѣмъ зданія, но иногда, если, напримеръ, камера въ мощномъ пластѣ угля, то дешевле и т. д. и, однимъ словомъ, соображенія о сложности и трудности не всегда противъ подземной установки. а только по обстоятельствамъ и во всякомъ случаѣ имѣють второстепенное значеніе.

Справедливо указаніе на неудобства ухода за подземнымъ двигателемъ, но только при обстоятельствахъ прошлаго столѣтія, къ которому относится *Sammelwerk* и когда пользовались поршневыми паровыми машинами, какъ на рудникахъ *Rheinpreussen I/II*, *Shamgock I/II*, *Папса* и др., но не теперь, когда устраиваютъ чистыя и свѣтлыя подземныя машинныя камеры. когда примѣняются паровыя трубы и электромоторы, вообще говоря, почти не требующіе ухода; самъ-же вентиляторъ настолько простъ, что объ уходѣ за нимъ едва-ли даже приходится говорить.

Передача энергіи на болѣе далекое разстояніе въ прошломъ столѣтіи тоже могла смущать инженера, но въ нашъ электрическій вѣкъ это соображеніе едва ли имѣетъ очень важное значеніе.

Такимъ образомъ всѣ доводы, приведенные противъ подземной установки миѣ представляются или неправильно обобщенными, или устарѣлыми и переоцѣненными.

Но приведенными доводами вопросъ не исчерпывается: слѣдуетъ еще подумать о томъ, что произойдетъ съ вентиляторомъ при обоихъ вариантахъ въ случаѣ взрыва газа или каменно-угольной пыли?

Въ предупрежденіе порчи вентилятора, установленнаго на дневной поверхности, вслѣдствіе взрыва, практика выработала нѣсколько типовъ предохранительныхъ клапановъ, устанавливаемыхъ надъ устьемъ или вблизи устья вентиляціонной шахты. Для подземной установки вентиляторовъ такихъ клапановъ миѣ неизвѣстно и, хотя едва-ли сооруженіе таковыхъ представило-бы особенныя затрудненія, я все же считалъ-бы это соображеніе достаточнымъ основаніемъ для отказа отъ подземной установки на газовомъ рудникѣ, несмотря на ея преимущества, о чемъ скажу ниже, и особенно, если принять во вниманіе, 1) что въ случаѣ разрушенія или поломки подземнаго вентилятора взрывомъ газа или каменно-угольной пыли, замѣна его или его исправленіе труднѣе, чѣмъ на поверхности, 2) что въ случаѣ надобности въ перемѣнѣ всасывающей вентиляціи на нагнетательную, осуществленію таковой перемѣнѣ можетъ помѣшать присутствіе вредныхъ газовъ въ шахтѣ и въ вентиляторной камерѣ.

Такимъ образомъ можно говорить о подземной установкѣ вентиляторовъ только въ негазовыхъ рудникахъ.

Таковая обладаетъ преимуществами въ томъ случаѣ, когда всѣ шахты заняты для передвиженія людей или грузовъ (руды, породы, угля, матеріала для закладки, крѣпежнаго лѣса и пр.) и преимущества лежатъ въ томъ, что «вентиляціонная шахта открыта и для передвиженія совершенно свободна», какъ замѣчаетъ проф. Протодьяконовъ <sup>1)</sup>. Это очень важно, такъ какъ избѣгаются клапаны Бріара или Шульте, герметичность коихъ (и особенно Бріара) не высока, но дѣйствіе которыхъ на подъемный канатъ очень вредно. Объ эти клапаны истираются проходящіе черезъ нихъ подъемные канаты и, что важнѣе, они дѣйствуютъ на канатъ силою своей тяжести, вызывая въ немъ экстренныя напряженія, а

<sup>1)</sup> стр. 77 § 12.



если клапанъ не снабженъ малою крышкою <sup>1)</sup>, то сверхъ того давленіемъ воздуха на его поверхность соответственно разности упрукости воздуха атмосфернаго и въ шахтахъ.

Всѣ клапановъ долженъ быть настолько значительнымъ, чтобы при перемѣнѣ направленія провѣтриванія (всасывающей вентиляціи на нагнетательную) давленіемъ воздуха изнутри шахты клапана не приподнимались. Напримѣръ, при поперечныхъ размѣрахъ подъемной клѣти въ  $3,3 \text{ mt.} \times 1,9 \text{ mt.} = 6,27 \text{ mt.}^2$  <sup>2)</sup> при компрессіи въ 100 мм. водяного столба, воздушное давленіе на клапанъ изнутри шахты было-бы  $= 627 \text{ kg.}$ , а слѣдовательно, всѣ клапана долженъ быть  $> 627 \text{ kg.}$  или 38,28 пудовъ. Конечно для обыкновенной службы можно сдѣлать клапанъ болѣе легкимъ, но на время дѣйствія нагнетательной вентиляціи все же нужно догрузить клапаны до этого вѣса.

Съ установкою вентилятора внутри рудника всѣ эти неурядицы избѣгаются <sup>3)</sup>, а въ случаяхъ устройства искусственнаго провѣтриванія на дѣйствующемъ уже рудникѣ подземная установка предпочтительнѣе еще потому, что она не требуетъ перерыва въ передвиженіи по шахтѣ въ связи съ перекрѣпленіемъ верхней части шахты, съ сооруженіемъ вентиляціоннаго канала и съ установкою клапановъ, что, между прочимъ, было учтено при проектированіи упомянутой выше (подземной) установки вентиляторовъ на копи Бронникова.

Остается еще взвѣсить преимущества обоихъ вариантовъ на случай возникновенія рудничнаго пожара, что имѣетъ особенное значеніе для рудниковъ съ самовозгорающимся углемъ.

Самовозгаранію угля обыкновенно предшествуетъ нагрѣваніе его и поднятіе температуры рудничнаго воздуха, почему при возникновеніи новаго очага пожара бываетъ извѣстно о надвигающейся опасности за много времени до появленія дыма. Но будемъ считаться съ худшими обстоятельствами, когда процессъ горѣнія въ полномъ ходу въ старыхъ, заброшенныхъ поляхъ и газообразные продукты горѣнія могутъ по тѣмъ или инымъ причинамъ неожиданно начать выдѣляться въ рабочія рудничныя выработки (по трещинамъ или непосредственно въ случаѣ выгоранія изолирующаго цѣлика). Казалось-бы, что въ такомъ случаѣ при наличіи всасывающей вентиляціи всѣ выработки отъ мѣста выдѣленія газообразныхъ продуктовъ горѣнія, слѣдуя по воздушной струѣ до вентиляціонной шахты включительно, наполнятся вредными газами и при подземной установкѣ вентилятора не дадутъ возможности измѣнить направленіе провѣтриванія, что легко осуществимо было-бы при поверхностной установкѣ, но на самомъ дѣлѣ это не такъ.

Объемъ выдѣляющихся изъ пожарнаго очага газовъ въ единицу времени во много разъ меньше объема всего притекающаго въ рудникъ чистаго воздуха въ то же время. а сами по себѣ выдѣляющіеся газы состоятъ не только изъ вредно дѣйствующихъ газовъ, какъ-то: окиси углерода, углекислоты и пр., а образуютъ смѣсь таковыхъ съ воздухомъ (при пониженномъ содержаніи кислорода), почему обнаруженное выдѣленіе дыма, пара и вообще продуктовъ горѣнія и испаренія, или оказываетъ незамѣтное вліяніе на качества рудничнаго воздуха, или портитъ его, но настолько, что нахожденіе людей въ этой газовой смѣси вполнѣ возможно и особенно въ теченіе непродолжительнаго времени, нужнаго для перемѣны направленія вентиляціи, осуществляемой простымъ закрываніемъ однихъ и открываніемъ другихъ дверей въ выработкахъ, прилегающихъ къ вентилятору <sup>4)</sup>.

<sup>1)</sup> См. стр. 91, курса проф. Протѣяконова и во многихъ другихъ книгахъ и курсахъ.

<sup>2)</sup> Размѣры взяты изъ клѣти шахты № 1 Кадіевскаго рудника.

<sup>3)</sup> Конечно шлюзовые двери тоже не герметичны, а потому потеря воздуха тоже имѣетъ мѣсто, хотя, можетъ быть, и не въ такой степени, какъ въ шахтныхъ клапанахъ.

<sup>4)</sup> См. наприм. табл. «Горн. журн.» 1910 г. № 11.

Заполненіе всѣхъ выработокъ продуктами горѣнія до степени, не позволяющей присутствія въ нихъ людей безъ респираторовъ, даже на короткое время, происходитъ далеко не такъ скоро.

Если пожаръ произошелъ вслѣдствіе неосторожнаго обращенія съ огнемъ и короткаго замыканія электрическаго тока, то вначалѣ пожара также количество продуктовъ горѣнія незначительно по сравненію со всѣмъ количествомъ воздуха, притекающаго въ рудникъ, а потому люди могутъ съ полной для себя безопасностью заняться перемѣною направленія вентиляціи (всасывающей на нагнетательную) по собственной инициативѣ или по указанію администраціи рудника. На самое-же закрываніе и открываніе дверей, конечно, требуется весьма мало времени.

При подземной установкѣ вентиляторовъ въ случаѣ возникновенія настолько сильнаго пожара, что нахожденіе людей въ исходящей струѣ недопустимо, конечно, необходимо перемѣнить направленіе вентиляціи, чтобы люди, обслуживающіе вентиляторъ и шахту, были въ свѣжей воздушной струѣ, почему, если по мѣстнымъ обстоятельствамъ перемѣна въ направленіи вентиляціи недопустима, надо ставить вентиляторъ не въ рудникѣ, а на поверхности.

Такимъ образомъ мы приходимъ къ заключенію, что въ рудникахъ газовыхъ, а равно негасовыхъ, но въ которыхъ въ случаѣ возникновенія пожара измѣненіе направленія вентиляціонной струи (напримѣръ; всасывающей вентиляціи на нагнетательную) недопустимо. подземная установка вентилятора не должна имѣть мѣста и напротивъ того въ рудникахъ негасовыхъ и при томъ такихъ, въ которыхъ измѣненіе направленія вентиляціонной струи въ случаѣ возникновенія подземнаго пожара возможно или необходимо<sup>1)</sup>, подземная установка предпочтительнѣе поверхностной.

Покончивъ съ главнымъ замѣчаніемъ, позволю себѣ еще обратить вниманіе, что сравнивая всасывающую вентиляцію съ нагнетательной въ. § 11 на стр. 76 и 77 М. М. Протоколовъ не указавъ, на обычно приводимый доводъ въ пользу всасывающей вентиляціи при наличіи гремучаго газа<sup>2)</sup>, заключающійся въ томъ, что въ случаѣ остановки всасывающаго вентилятора, упругость воздуха въ рудникѣ подымется на величину депрессіи и и этимъ самымъ задержится выходъ воздуха, содержащаго гремучій газъ, изъ выработанныхъ полей, а въ случаѣ остановки нагнетающаго вентилятора, напротивъ, упругость воздуха въ рудникѣ понизится на величину компрессіи, благодаря чему часть воздуха изъ выработанныхъ полей выдѣлится въ рабочія выработки, принося съ собою рудничный газъ. Если даже авторъ не придастъ значенія этому доводу, то все же, казалось-бы, слѣдовало о немъ упомянуть въ виду его распространенности, хотя-бы съ оговоркою.

Такого-же рода замѣчаніе можно сдѣлать къ § 5 (стр. 116), гдѣ говорится о преимуществахъ восходящей вентиляціи по сравненію съ нисходящей: не слѣдовало-ли по примѣру многихъ другихъ курсовъ<sup>3)</sup>, упомянуть о томъ, что при нисходящей вентиляціи очистныхъ выработокъ гремучій газъ болѣе трудно удаляемъ изъ этихъ выработокъ, такъ какъ, будучи значительно легче воздуха, онъ имѣетъ склонность подыматься и, слѣдовательно, двигаться на встрѣчу воздушной струѣ?

Проф. В. А. Ауэрбахъ.

<sup>1)</sup> Наприм., какъ на Бронниковской копи («Горн. журн.», 1910 г. № 11, стр. 147).

<sup>2)</sup> См. Hâton de-la Goupillière. Т. II, р. 569 édit. 2, 1897.

<sup>3)</sup> 1) См. H. Schmerber — La sécurité dans les mines. 1910 г. стр. 403. 2) Hâton de-la Goupillière, Т. II, р. 555 изд. 2, 1897 г.





**Проволочные Канаты.**

Проволочн.  
Плетни,  
Пояса,  
Погообтиратели,  
Веревки,  
Железные заборы и Предохран. Ограды  
изъ Проволочн. Плетня.  
и ироз. и ироз.



ВЛОЦЛАВСКИЙ  
ПРОВОЛОЧНЫЙ  
ЗАВОДЪ.  
**К. КЛЯУКЕ.**  
Влоцлавскъ,  
Варш. губ.

Стальные  
Колючія  
Проволоки,  
Проволока  
для  
Укупорки.

*Прейс-курранты и образцы  
бесвозмездно и франко.*

Кругло плетенный кабельный «Гега» канатъ.  
Квадратно плетенные пеньковые канаты.  
Кругло плетенные «Гега» канаты.

—10

СПЕЦИАЛЬНАЯ



ФАБРИКА

**МАТЕМАТИЧЕСКИХЪ и ЧЕРТЕЖНЫХЪ**

**ИНСТРУМЕНТОВЪ**

**Г. ГЕРЛЯХЪ,**

въ ВАРШАВѢ.—Чистая ул., № 4.

Отдѣленія: въ С.-ПЕТЕРБУРГѢ, Караванная, № 11.

„ въ МОСКВѢ, Большая Лубянка, № 14.

Главный Представитель Американской Фабрики  
лучшихъ во всѣхъ отношеніяхъ

**ПИСУЩИХЪ МАШИНЪ**

**„УНДЕРВУДЪ“**

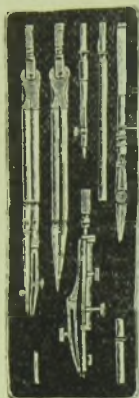
**ПЕРВЫХЪ**



съ виднымъ шрифтомъ, которыя за свои  
цѣнныя преимущества и выдающіяся ка-  
чества получили въ послѣдніе 11 лѣтъ  
20 наивысшихъ наградъ.

ПРЕЙС-КУРАНТЫ И ОПИСАНІЯ БЕЗИЛАТНО.





**К. Рифлеръ—Glemens Riefler.**

Нессельвангъ и Мюнхенъ—Nesselwang u. München.

**Точныя готовальни.**

**Точные**

**Секундо-маячные  
Никеле-стальные**

**ЧАСЫ**

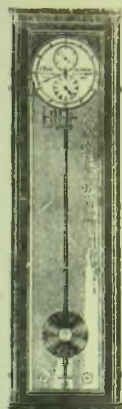
**Уравнительные маятники**

Paris 1900 St. Louis 1904. Lüttich 1905 Grand Prix.

Brüssel 1910 zwei Grand Prix.

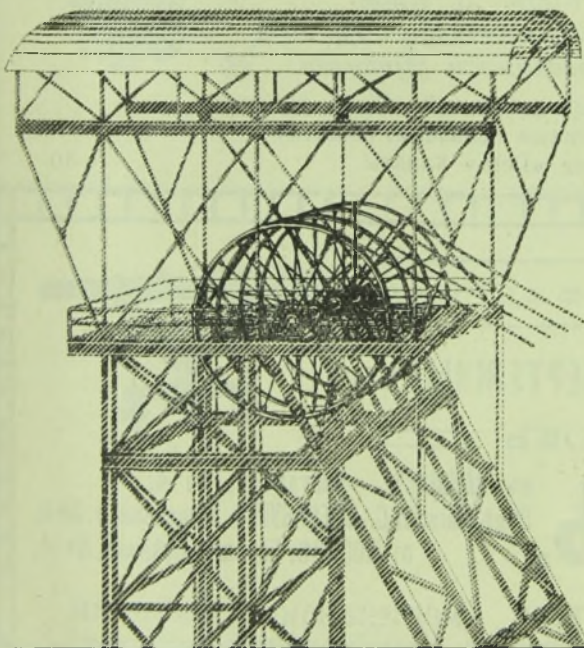
Настоящие инструменты Рифлера мѣчены маркою „Riefler“

Иллюстриров. прейсъ-курранты бесплатно.



—10

# ТРАНСМИССИИ



**ШЕСТЕРНИ  
МАХОВИКИ  
ТАРТАЛЬ-  
НЫЕ БЛОКИ  
И ВАЛЫ ДЛЯ  
ШАХТНЫХЪ  
БАШЕНЪ :**

АКЦ. ОБЩ.

## ЛЮНЬ

въ ЛОДЗИ.

Адресъ для телеграммъ  
ЛОДЗЬ ТРАНСМИССИЯ

# МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ и ЧУГУННОЛИТЕЙНЫЙ ЗАВОДЪ БРАТЬЕВЪ ПФЕЙФЕРЪ 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, КИРПИЧНЫХЪ** и др. заводовъ.

**СПЕЦІАЛЬНОСТИ:**

**БЕЗСИТНЫЯ ШАРОВЫЯ МЕЛЬНИЦЫ**

системы Пфейффера. Болѣе 400 мельницъ въ ходу.

**ВОЗДУШНЫЕ СЕПАРАТОРЫ И СЕЛЕКТОРЫ** пат. Пфейффера.  
Болѣе 1200 шт. въ ходу.

**ВРАЩАЮЩИЯСЯ ТРУБОПЕЧИ** собств. сист., сушильные барабаны.

**КАМНЕДРОБИЛКИ**, вальцовки, дезинтеграторы и др. измельчающія машины.

**СОБСТВЕННАЯ ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ СТАНЦІЯ ДЛЯ РАЗМОЛА СЫРЫХЪ МАТЕРІАЛОВЪ  
РАЗРАБОТКА ПРОЕКТОВЪ И СМѢТЪ.**

Каталоги высылаются безплатно по первому требованію.

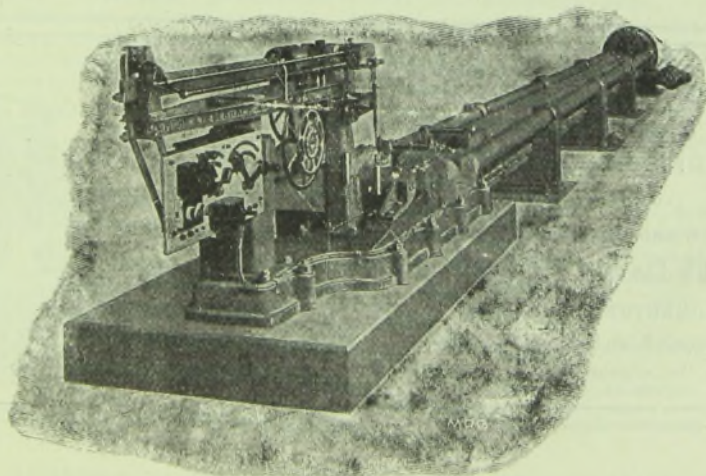
—5

## ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНТОРА К. ШПАНЪ и СЫНОВЬЯ.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ, Почтамтская, 4. — МОСКВА, Мясницкая, № 13.

**РАЗНАГО РОДА ИСПЫТАТЕЛЬНЫЯ МАШИНЫ.**

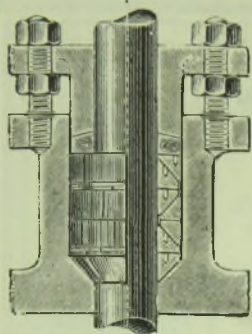
Отдѣленіе въ Ташкентѣ.



Универсальная горизонтальная испытательная  
машина въ 50,000 кгрм. силы натяженія

—6





## ORIGINAL - HOWALDT МЕТАЛЛИЧЕСКАЯ НАБИВКА

ДЛЯ ВСѢХЪ СОРТОВЪ САЛЬНИКОВЪ.  
СВЫШЕ 58,000 ВЪ УПОТРЕБЛЕНІИ НА  
ПАРОХОДАХЪ И ФАБРИКАХЪ.

Подробные проспекты высылаетъ  
HOWALDTSWERKE, KIEL.

— 6

## ТОМСКІЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКІЙ ИНСТИТУТЪ ИМПЕРАТОРА НИКОЛАЯ II.

На основаніи § 16 Положенія объ Институтѣ, объявляетъ конкурсъ на вакантныя должности профессоровъ:

- 1) по металлургіи мѣди и благородныхъ металловъ.
- 2) по палеонтологіи.

Лица, желающія принять участіе въ конкурсѣ, благоволятъ прислать на имя Директора Института, не позже 15 января 1912 года, свои заявленія о желаніи занять должности, вмѣстѣ съ жизнеописаніемъ и научными печатными трудами.

Директоръ Института *Карташовъ*.

## СТРОГАЛКИ И ШЕПИНГЪ-МАШИНЫ

(поперечно-строгательные машины)

НАИБОЛЬШЕЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ И САМОЙ  
ЛУЧШЕЙ КОНСТРУКЦИИ

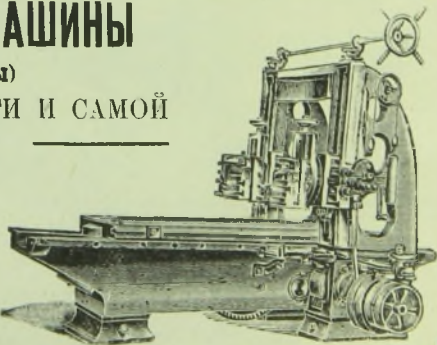
поставляютъ съ многихъ лѣтъ какъ **СПЕЦІАЛЬНОСТЬ**

**Ф. И. ДРЕШЬ СЫНОВЬЯ Тов. съ огран. отв.**

Хемнитцъ—Саксонія.

F. I. Dresch Soehne G. m. b. H. Chemnitz—Sachsen).

Корреспонденція на нѣмецкомъ, англійскомъ и французскомъ языкахъ.



# КРАМАТОРСКОЕ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО

Машиностроительный, Литейный, Чугуноплавильный,  
Прокатный и Сталелитейный Заводы

при ст. Краматорская, Южныхъ жел. дор.

*въ соединеніи съ фирмами:*

## A. BORSIG,

BERLIN—TEGEL.

## DEUTSCHE MASCHINENFABRIK

A. G. DUISBURG:

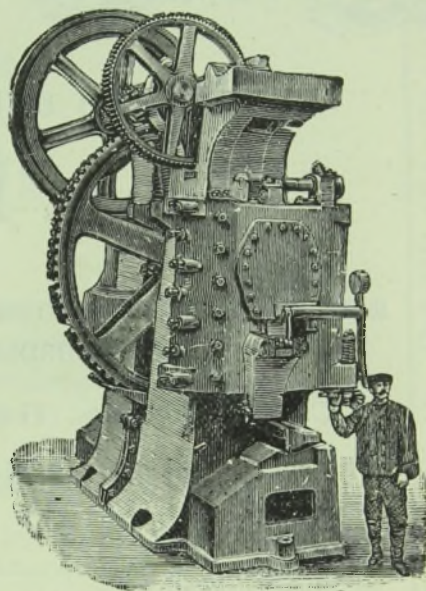
Werk Bechem & Keetmann, Duisburg,

„ Stuckenholz, Wetter Ruhr,

„ Benrath, Benrath.

## DONNERSMARCKHÜTTE A.-G.,

Zabrze O./Schl.



### СПЕЦИАЛЬНОСТИ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ЗАВОДА:

Машины для металлургическихъ заводовъ.  
Прокатные паровыя машины.

Оборудованіе сталелитейныхъ. Воздухо-дувные машины, аккумуляторы, маятниковыя пилы, ножницы, разливыя телѣжки съ ковшами, станки для загибания и правки листового и фасоннаго желѣза, вальцетокарные станки, дыропробивныя станки, строгальныя станки для листового желѣза, паровыя молота и пр.

Машины для загрузки мартеновскихъ и нагревательныхъ печей.

Гидравлическія машины всякаго рода.

Штамповальныя и кузнечныя прессы, гидравлическія болваночныя ножницы, прессы для шпалъ, станки для загибания броневыхъ плитъ.

Машины для горныхъ заводовъ: угле- и рудоподъемныя машины, водоподъем-

ныя машины, паровыя лебедки, компрессоры.

Паровыя машины: одноцилиндровыя, компаундъ, тройного расширенія до 3000 лошадиныхъ силъ.

Паровозы всевозможныхъ конструкцій, танкъ-паровозы отъ 5 до 45 тоннъ служебнаго вѣса.

Краны и подъемныя машины испытанныхъ системъ.

Подъемы, лебедки, ворота, шпиль и проч. Специальныя машины для обработки металловъ.

Отливка валковъ и изложницъ, Валки съ закаленною поверхностью, мягкіе валки и валки съ ручьями. Изложницы для сталелитейныхъ. Чугунныя отливки вѣсомъ до 75000 кгр.—4500 пудовъ.

Желѣзныя конструкціи всякаго рода.

### СПЕЦИАЛЬНОСТИ ДОМЕННЫХЪ ПЕЧЕЙ:

Гематитъ 0, 1 и 2, чугуны для литейныхъ заводовъ 0, 1, 2 и 3, бессемеровскій и зеркальный чугуны, ферромарганецъ.

### СПЕЦИАЛЬНОСТИ СТАЛЕ-ЛИТЕЙНАГО И ПРОКАТНАГО ЗАВОДОВЪ:

Сортовое и фасонное желѣзо, балки, швеллера, проволоки, заготовки, болванки.





Правленіе акціонернаго общества

**„Б. И. ВИННЕРЪ“**

для выдѣлки и продажи пороха, динамита и дру-  
гихъ взрывчатыхъ веществъ.

С.-Петербургъ, Пантелеймоновская ул., № 4.

Телефонъ № 2367.

Склады динамита съ принадлежностями, бѣлаго горн. пороха,  
обыкновеннаго миннаго пороха, зажигательныхъ шнуровъ и капсюлей  
расположены въ слѣдующихъ мѣстахъ:

**Уралъ и западная Сибирь:**

Главный уполномоченный Алексѣй Афиногеновичъ Желѣзновъ.

Пермской губерніи—г. Екатеринбургъ, собств. домъ.

Мѣстный агентъ въ Миассѣ Н. А. Желѣзновъ.

**На Кавказѣ:** Близъ города Тифлиса.

Главный уполномоченный Самуиль Львовичъ Клебанскій.

Тифлисъ, Елизаветинская, 45.

**Въ Донецкомъ бассейнѣ и въ Кривомъ Рогѣ.**

Главный уполномоченный Т-во „Файнбергъ и Кардинскій“.

Мѣстный Агентъ въ Кривомъ Рогѣ К. Д. Перри.

Русское общество  
**„ВСЕОБЩАЯ КОМПАНИЯ“**  
**ЭЛЕКТРИЧЕСТВА“.**



Электрическое оборудование фабрикъ и заводовъ.

Динамо, моторы и трансформаторы.

Паровыя турбины и турбогенераторы.

Электрическое освѣщеніе и передача силы.

**Правленіе въ С.-Петербургѣ, Караванная, 9.**

Отдѣленія въ городахъ: С.-Петербургъ, Караванная, 9. Москва, Лубянской проѣздъ, 5. Рига, Театральный бульваръ, 3. Кіевъ, Прорѣзная, 17. Харьковъ, Рыбная, 28. Одесса, Ришельевская, 14. Варшава, Краковское пр., 16. Екатеринославъ. Ростовъ на/Дону. Лодзь. Сосновицы. Самара. Екатеринбургъ. Омскъ. Иркутскъ. Владивостокъ. Ташкентъ.

**СПЕЦІАЛЬНЫЕ ОТДѢЛЫ ДЛЯ ВСЕЙ РОССІИ**  
**ВЪ С.-ПЕТЕРБУРГѢ,**

**Караванная, д. 9.**

Устройство электрическихъ дорогъ и трамваевъ.  
 Устройство центральныхъ станцій, . . . . .  
 Электр. оборудование морскихъ и рѣчныхъ судовъ.  
 Желѣзнодорожная сигнализациа. . . . .  
 Воздушные тормоза. . . . .

Отдѣлъ для перепродавцевъ, Рига, Петербургское шоссе, 19.

**Заводы въ Р И Г Ѣ.**

Телеграфный адр. Правленія и Отдѣленій „АЛЬГЕМЪ“.





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. „ВЕСЛАНЪ“, Владикавказ-  
ской жел. дор.  
бл. ст. „ГОМИ“, Закавказск. ж. д.  
бл. г. БАТУМА.

Завѣд. Представитель для Кавказа  
**А. Г. Снѣжиковъ**, Тифлисъ, Фрей-  
линская, 3.

**ВЪ ДОНЕЦКОМЪ БАСЕЙНѢ:**

бл. г. АЛЕКСАНДРОВСКА - ГРУ-  
ШЕВСКАГО, Обл. Войска Донск.  
бл. сел. МАКЪВЕРКИ, Обл. Войска  
Донского.  
бл. г. БАХМУТА (при ст. „Попас-  
ная“, Екатерининской жел. дор.).

Завѣд. **А. И. Липсній**, Почт. Конт.  
„Дебальцево“, Екатеринославск. губ.

**ВЪ КРИВОРОГСКОМЪ БАСЕЙНѢ:**

бл. м. КРИВОЙ РОГЪ, Екатери-  
нославской губ.  
бл. стан. „ДОЛГИНЦЕВО“, Ека-  
терин. жел. дор.

Завѣд. Представитель для Юго-  
Западной Россіи **В. Левенсонъ**,  
г. Екатеринославъ, Проспектъ, № 115.

**НА УРАЛѢ и въ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ:**

при НИЖНЕТАГИЛЬСКОМЪ ЗА-  
ВОДѢ, Пермск. губ.  
бл. ст. „МІАССЪ“, Оренб. губ.

Завѣд. **М. А. Дмитріевъ**, г. Ека-  
теринбургъ, Коробковская, 38, соб. д.

**ВЪ СРЕДНЕЙ СИБИРИ:**

бл. г. ИРКУТСКА.

Завѣд. **А. В. Ивановъ**, г. Ир-  
кутскъ, 6-я Солдатская, соб. домъ.

**ВЪ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ:**

бл. г. ВЛАДИВОСТОКА, Прим.  
Области.

Завѣд. Торговый Домъ **Кунстъ**  
и **Альберсъ**, г. Владивостокъ.

Съ заказами на минный порохъ специально для соляныхъ копей  
просить обращаться въ Правленіе Общества.

ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКІЕ ЗАВОДЫ  
Акціонернаго Общества

# Броунъ, Бовери и Ко

въ БАДЕНЪ (въ Швейцаріи).

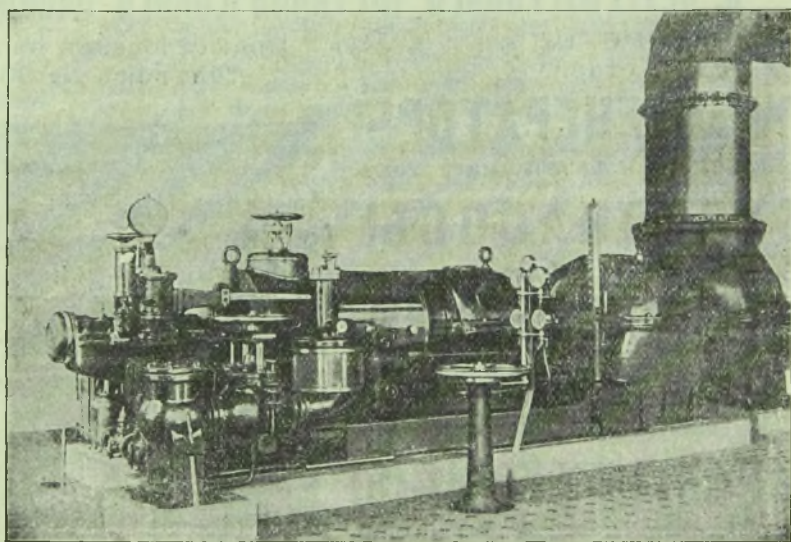
ЕДИНСТВЕННЫЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЬ ДЛЯ ВСЕЙ РОССИИ  
Инженеръ Р. Э. ЭРИХСОНЪ.

ГЛАВНАЯ КОНТОРА:

МОСКВА, Мясницкая, д. 20. Телефонъ №№ 1322 и 289.50.

ОТДѢЛЕНІЯ: С.-ПЕТЕРБУРГЪ, Невскій просп., 92. ТЕЛЕФ. №№ 21.51 и 131.00.  
ХАРЬКОВЪ, Донецъ-Захарьевская, 5, ТЕЛЕФОНЪ № 1662.  
ИВАНОВО-ВОЗНЕСЕНСКЪ, 2-я Троицкая ул., д. Шибаева.

Для телеграммъ:  
Москва }  
Петербургъ } Турбо.



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

**Паровыя турбины** низк. давл., для работы мят. пар.

**Паровыя турбины** съ противодавленіемъ для от-  
дачи мятаго пара изъ отвѣтвленія на производство.

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

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

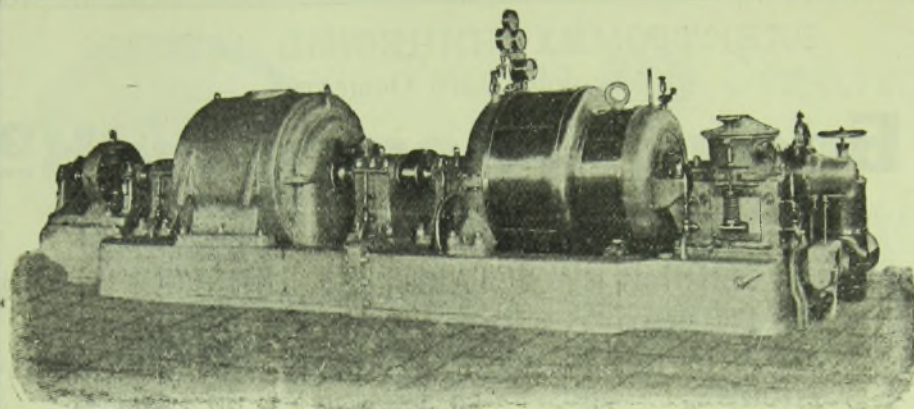
**Турбо-компрессоры** высокаго давленія.

**Турбо-воздуходувки** для доменныхъ печей.

**Шахтныя подъемныя машины.**

Электрическая передача на разстояніе. ☉ Электр. распредѣл. силы. Электрическое освѣщеніе. ☉ Электрическая тяга. ☉ Специальные моторы для прокатн. становъ.





КОМПАНИЯ

**С.-ПЕТЕРБУРГСКОГО МЕТАЛЛИЧЕСКАГО ЗАВОДА.**С.-ПЕТЕРБУРГЪ.  
(Выб. стор.).Полкостровская наб., 19.  
Телефонъ № 361.**ТУРБОГЕНЕРАТОРЫ**

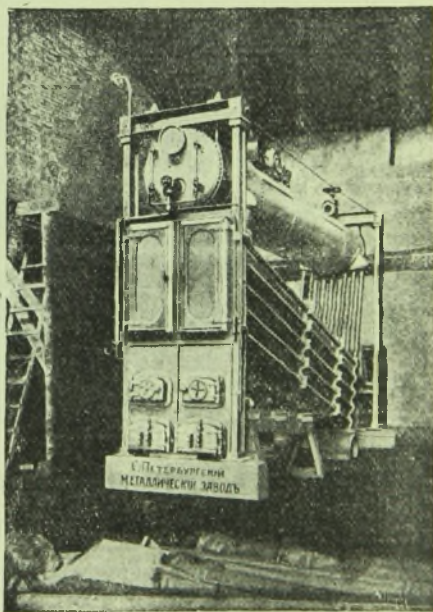
переменнаго и постояннаго тока.

**ТУРБОНАСОСЫ**

высокаго давленія.

**ТУРБОКОМПРЕССОРЫ**высокаго и низкаго давленія для  
утилизациі отработаннаго пара па-  
ровыхъ механизмовъ.**ПАРОВЫЯ ТУРБИНЫ**для приведенія въ дѣйствіе бы-  
строходныхъ судовъ.**ПРЕИМУЩЕСТВА:**

меньшее число деталей, большіе зазоры между подвижной и неподвижной частями, удобство и безопасность сборки и разборки, самый незначи-  
тельный уходъ, автоматическая смазка подшип-  
никовъ, конденсатъ свободный отъ масла, высокій  
коэффициентъ полезнаго дѣйствія, малый вѣсъ.

**ПОЛНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХЪ СТАНЦІЙ.**

ПАРОВЫЕ КОТЛЫ РАЗНЫХЪ СИСТЕМЪ.

**ВОДОТРУБНЫЕ КОТЛЫ СИСТЕМЫ БАБКОКЪ и ВИЛЬКОКСЪ**

съ выключающимися пароперегрѣвателями.

**ПОЛНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ КОТЕЛЬНЫХЪ.**

ЦѢНЫ И ЧЕРТЕЖИ ПО ЗАПРОСАМЪ.

# АКЦ. ОБЩ. „АРТУРЪ КОППЕЛЬ“.

Собственные заводы въ С.-Петербургъ и Варшавѣ.

Правленіе: С.-Петербургъ, Невскій пр. 116.

Отдѣленія: Москва, Варшава, Харьковъ, Кіевъ, Одесса, Рига, Гельсингфорсъ,  
Владивостокъ, Чита, Благовѣщенскъ.

## ГЛАВНѢЙШІЯ СПЕЦІАЛЬНОСТИ:

**УЗКОКОЛЕЙНЫЕ РЕЛЬСОВЫЕ ПУТИ** для  
ручной, конной и паровой тяги.

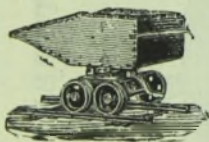


**Поставка всего путевого и подвижного  
состава:** рельсы, скрѣпленія, стальные  
шпалы, стрѣлки, поворотные круги, полу-  
скаты, буксы, тележки, платформы, ваго-  
нетки, вагончики, тов. и пассаж. вагоны.

## УЗКОКОЛЕЙНЫЕ ПАРОВОЗЫ.

**Спеціальные вагончики** для перевозки руды, каменного  
угля, отваловъ и т. п.

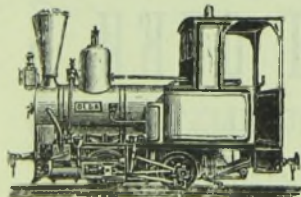
**Постройка промышленныхъ узкоколейныхъ желѣзныхъ дорогъ.**



**Нормальноколейныя товарныя платформы,  
вагоны, вагоны-цистерны.**

**САМОРАЗГРУЖАЮЩИЕСЯ ВАГОНЫ** грузоподъемностью до  
2000 пудовъ для массовыхъ перевозокъ угля, руды и  
всякихъ грузовъ въ навалку.

**Спеціальныя устройства** для подъема, передачи и перевозки  
грузовъ для горнопромышленныхъ предпріятій.



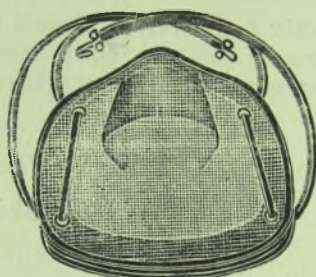
**Землечерпательныя машины, экска-  
ваторы, паровыя машины, паро-  
вые котлы, локомобили, насосы,  
конденсационныя и водоохладитель-  
ныя сооруженія.**

Спеціальныя каталоги высылаются по первому требованію бесплатно.



# АЛЮМИНИЕВЫЕ И РЕЗИНОВЫЕ == РЕСПИРАТОРЫ ==

ПОСТО-  
-ЯННО-



== НА ==  
СКЛАДЪ.

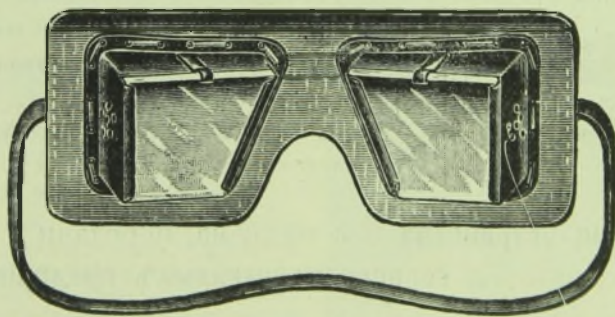
ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТЪ ВДЫХАНІЯ ВРЕДНЫХЪ ГАЗОВЪ И ПЫЛИ.

СКЛАДЪ СТАНКОВЪ И ТЕХНИЧ. ПРИНАДЛЕЖНОСТЕЙ

## ЭДУАРДЪ КЕРБЕРЪ,

== С.-ПЕТЕРБУРГЪ, Офицерская ул., № 40. ==

==  
Телеграфный адресъ:  
==



ПЕТЕРБУРГЪ-ЭДУКЕРБЕРЪ.

## ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЯ ОЧКИ

ДЛЯ РАБОЧИХЪ ПРОМЫШЛЕННЫХЪ  
ЗАВЕДЕНІЙ ВСѢХЪ ОТРАСЛЕЙ.

○ ТРЕБУЙТЕ СПЕЦИАЛЬНЫЙ ПРЕЙСЪ-КУРАНТЪ. ●



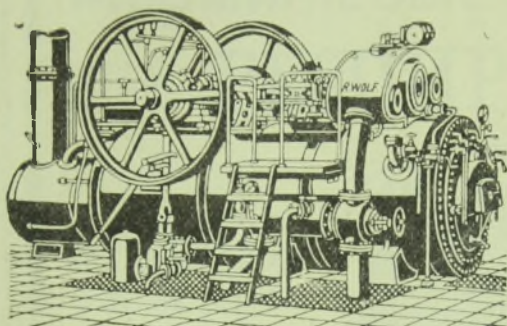


Брюссель и Буэнос-Айресъ 1910: 3 Grands-Prix.

**Р. ВОЛЬФЪ.**

МАГДЕБУРГЪ — БУКАУ.

(Германія).

**ОТДѢЛЕНІЯ:**

МОСКВА. Мясницкая, домъ Мишина.  
С.-ПЕТЕРБУРГЪ. Каменноостр. пр. №16.  
КИЕВЪ. Пушкинская, № 6.  
РОСТОВЪ и ДОНУ. Больш. Садовая, №28.  
ЕКАТЕРИНБУРГЪ. Тарасовская наб., 2.

**ПАТЕНТОВАННЫЕ**

**ЛОКОМОБИЛИ**  
СЪ ПЕРЕГРѢТЫМЪ ПАРОМЪ  
СЪ БЕЗКЛАПАННЫМЪ

вполнѣ **точнымъ** парораспределеніемъ.Оригинальная конструкция Вольфа отъ **10—800** дѣйств. лош. силъ.**Двигатели высш. совершенства и наибольшей экономичности.**

Лишь въ горнозаводской промышленности  
находятся въ настоящее время **837** локомотивовъ Вольфа  
въ дѣйстви.

-1

**Построено локомотивовъ свыше 800.000 лошадиныхъ силъ.****Акціонерное Промышленное Общество**

1865—1882—1870

**МЕХАНИЧЕСКИХЪ ЗАВОДОВЪ**

**„ЛИЛЬПОПЪ, РАУ и ЛЕВЕНШТЕЙНЪ“**  
**ВЪ ВАРШАВѢ.**

Основной капиталъ 4.000.000 рублей.

Заводъ существуетъ съ 1818 года.

Механическія и котельныя издѣлія.  
Товарные вагоны всякаго рода.  
Стрѣлки и принадлежности желѣзныхъ  
дорогъ.

Мосты, трубы чугунныя вертикальной  
отливки отъ 1 1/4 до 36 дюймовъ діаметр.  
Лафеты, снаряды и повозки.

Заказы принимаетъ заводъ въ Варшавѣ по улицѣ Княжеской, № 2 А

**ПРЕДСТАВИТЕЛИ ОБЩЕСТВА:**

въ С.-Петербургѣ: Адольфъ Адольфовичъ Бѣльскій, Фонтанка, № 66-12, уголъ Чернышева. Телефонъ № 225.

въ Москвѣ: Левъ Яковлевичъ Гадомскій, Пименовская ул., д. Е. С. Ильина, № 3.

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 Барашъ.

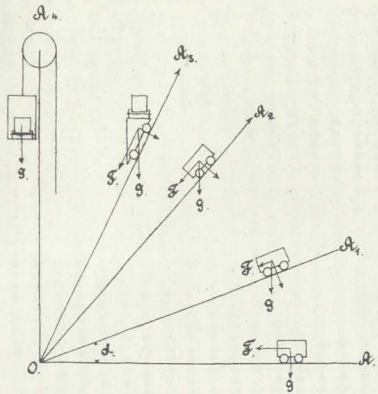
въ Ташкентѣ: Левъ Григорьевичъ Ридникъ.

въ Иркутскѣ: Григорій Александровичъ Яковлевъ, 4-я Солдатская ул. № 11/8.

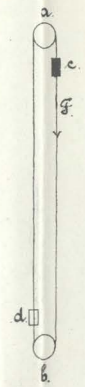
въ Томскѣ: Константинъ Ивановичъ Пляцевскій, Кривая ул. д. Паутова, 23.



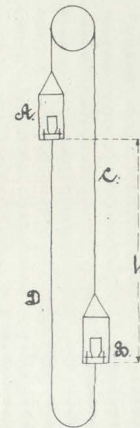
Фиг. 1.



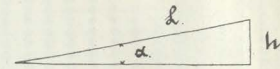
Фиг. 2.



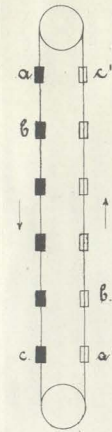
Фиг. 3.



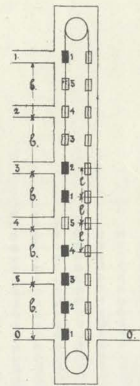
Фиг. 4.



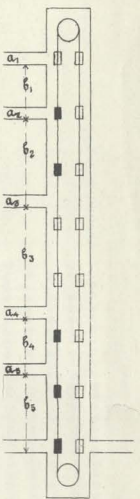
Фиг. 5.



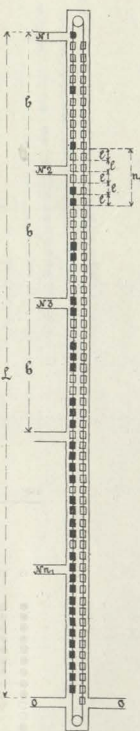
Фиг. 6.



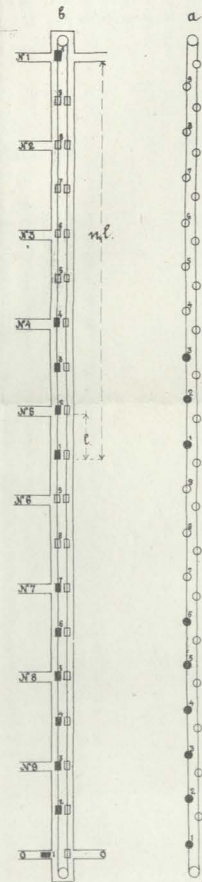
Фиг. 7.



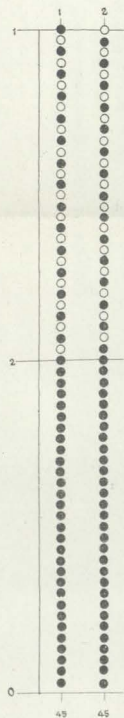
Фиг. 8.



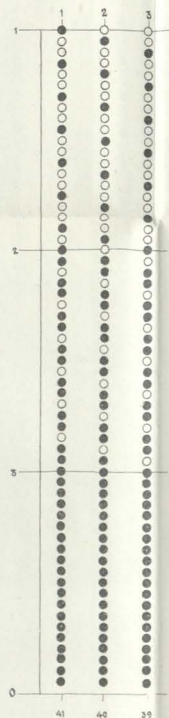
Фиг. 9.



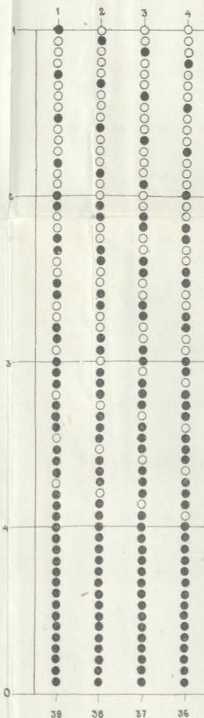
Фиг. 10.



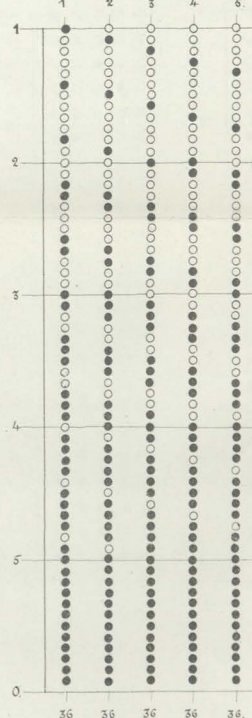
Фиг. 11.



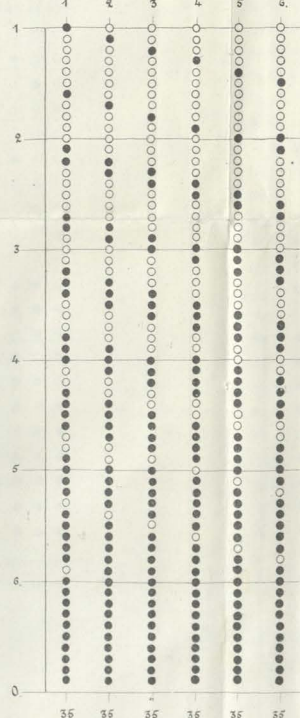
Фиг. 12.



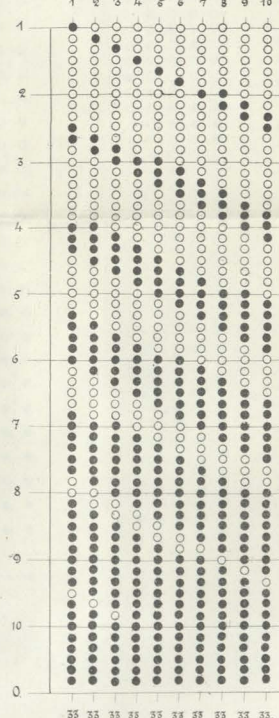
Фиг. 13.



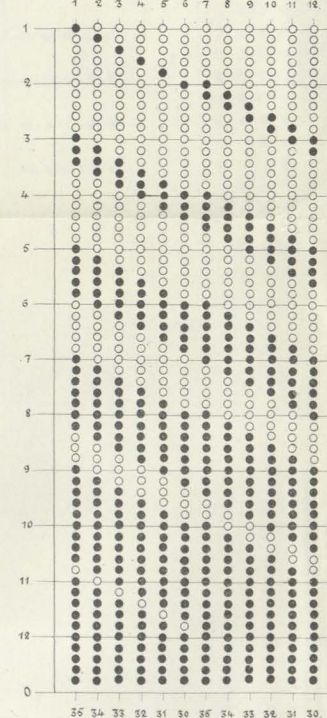
Фиг. 14.



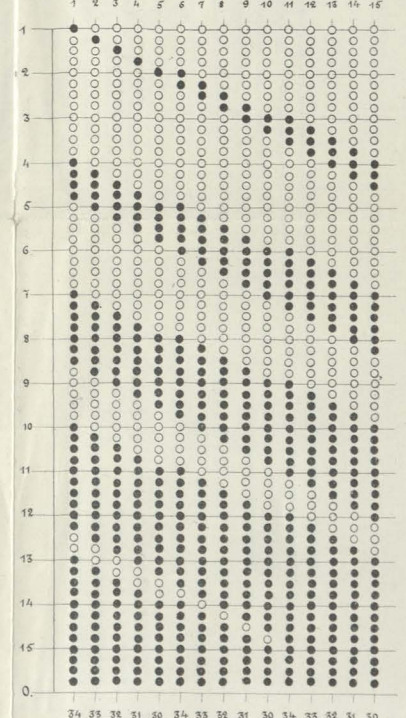
Фиг. 15.



Фиг. 16.

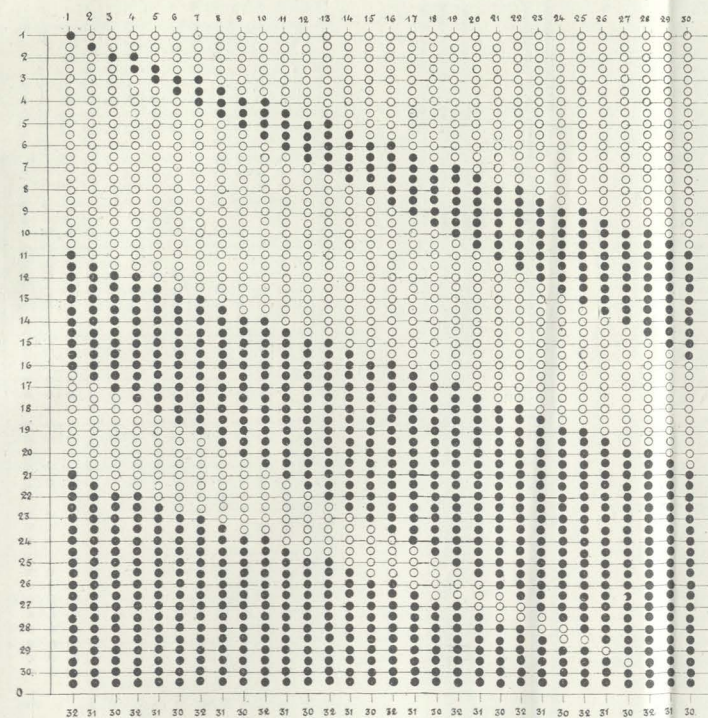


Фиг. 17.

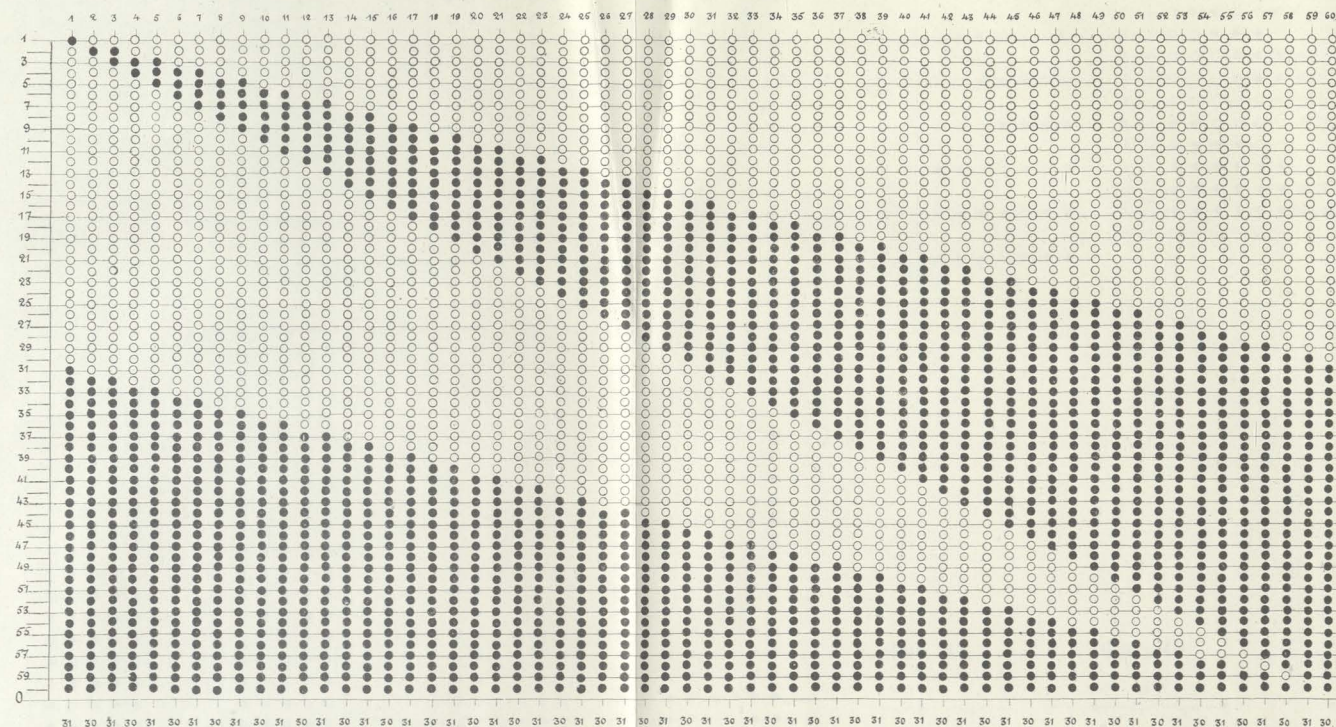




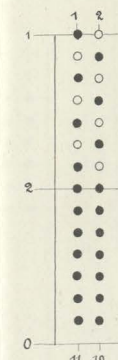
Фиг. 18.



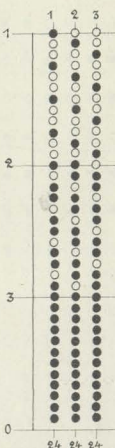
Фиг. 19.



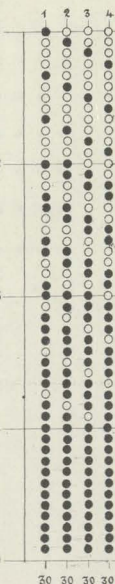
Фиг. 20.



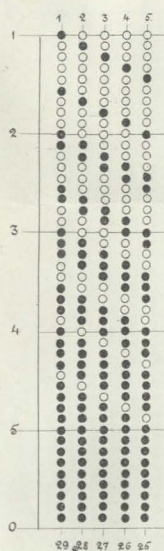
Фиг. 21.



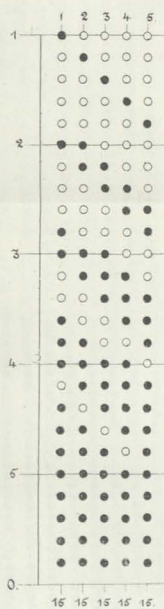
Фиг. 22.



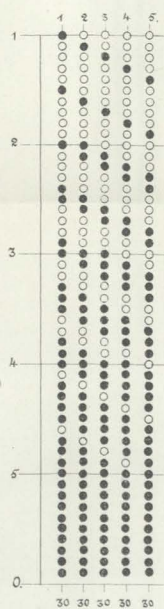
Фиг. 23.



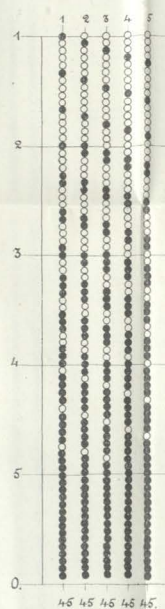
Фиг. 24.



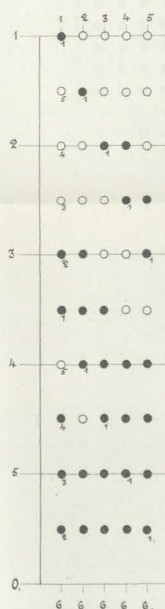
Фиг. 25.



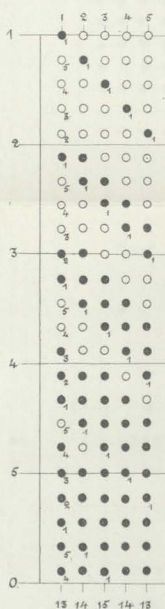
Фиг. 26.



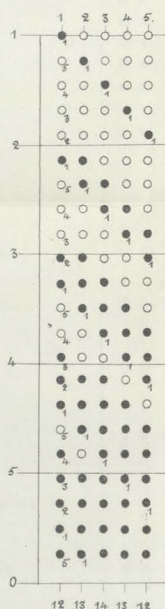
Фиг. 27.



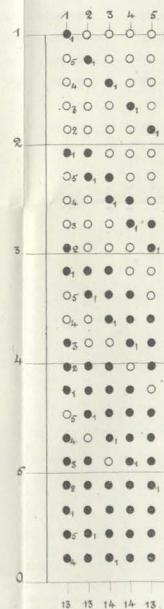
Фиг. 28.



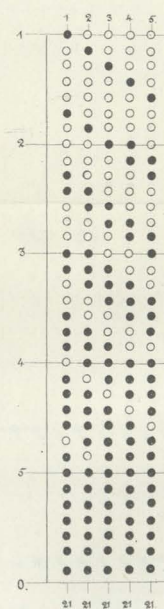
Фиг. 29.



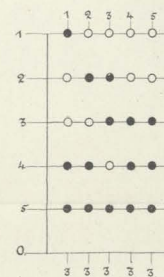
Фиг. 30.



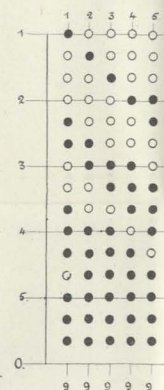
Фиг. 31.



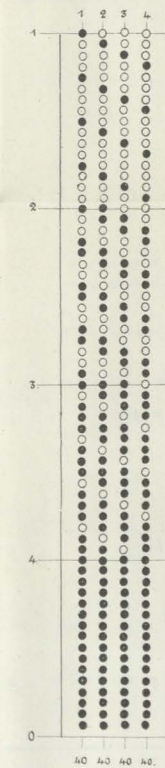
Фиг. 32.



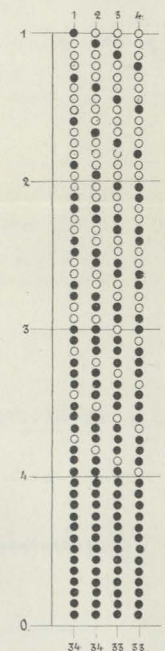
Фиг. 33.



Фиг. 34.

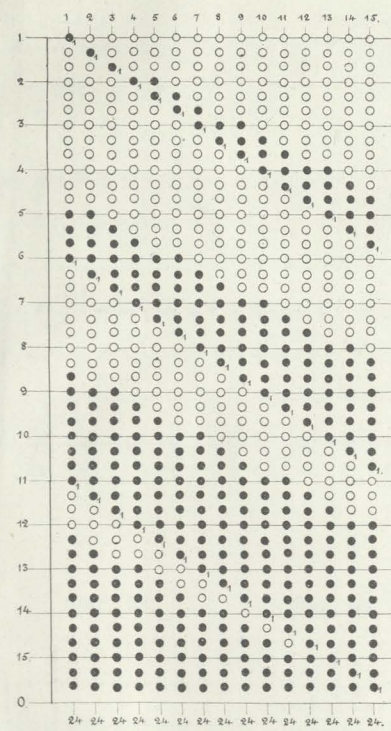


Фиг. 35.

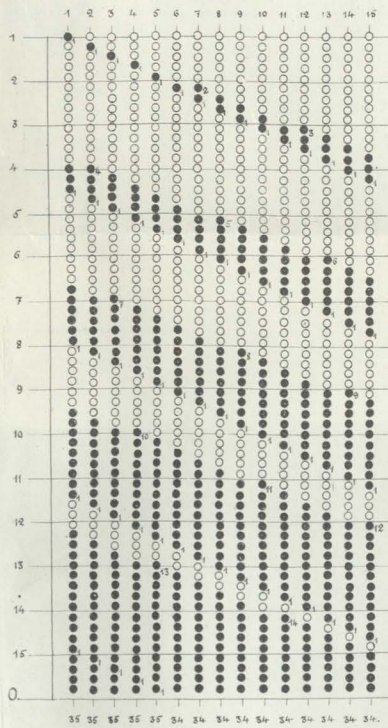




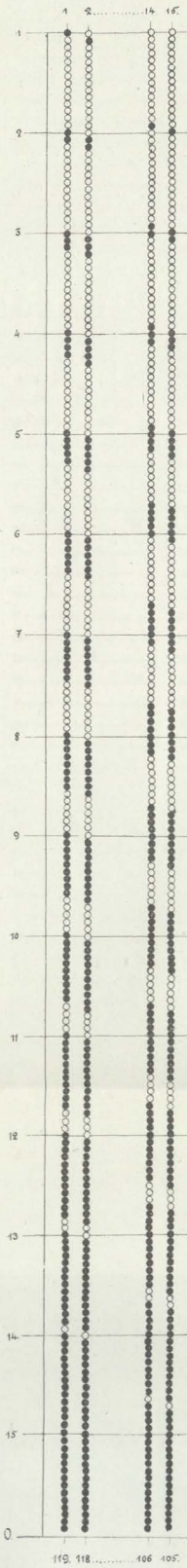
Фиг. 36.



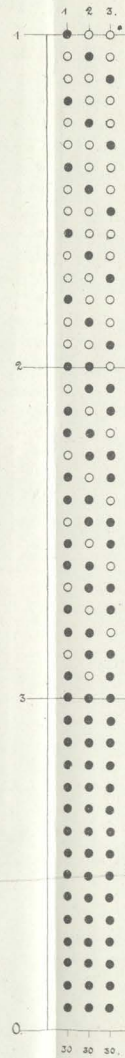
Фиг. 37.



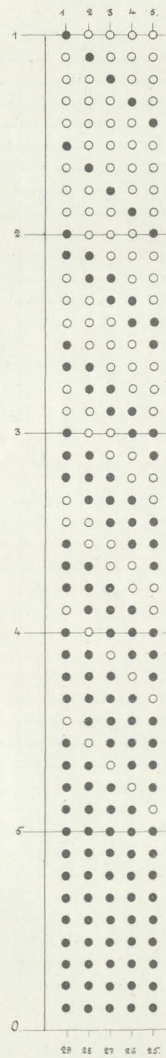
Фиг. 38.



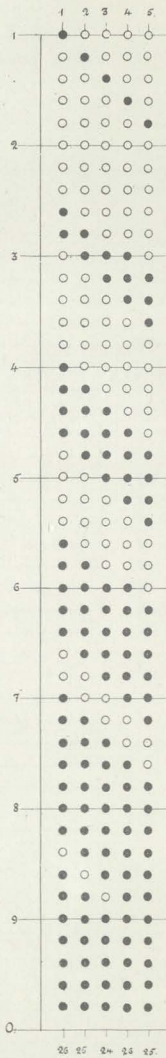
Фиг. 39.



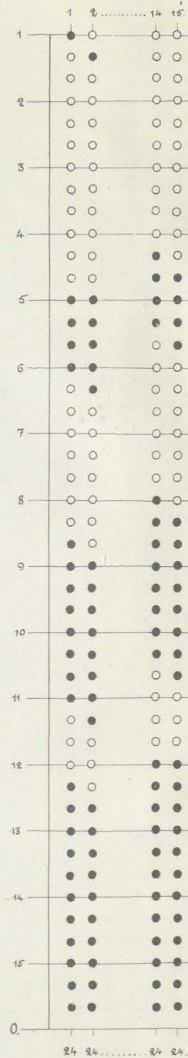
Фиг. 40.



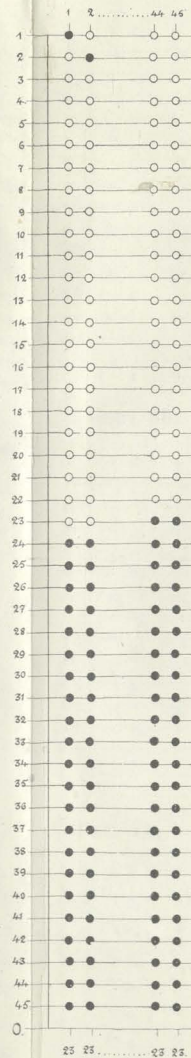
Фиг. 41.



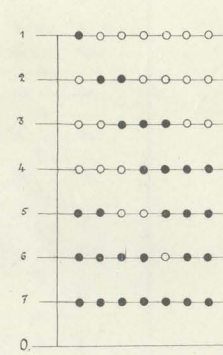
Фиг. 42.



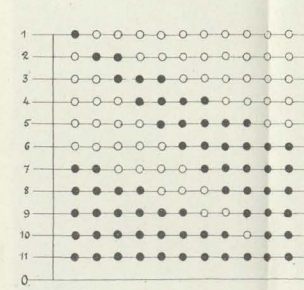
Фиг. 43.



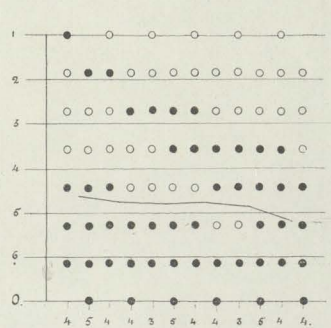
Фиг. 44.



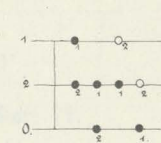
Фиг. 45.



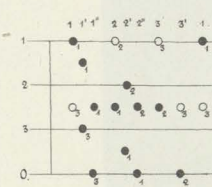
Фиг. 46.



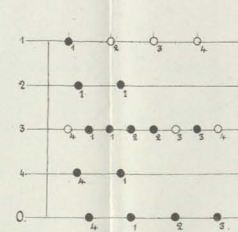
Фиг. 47.



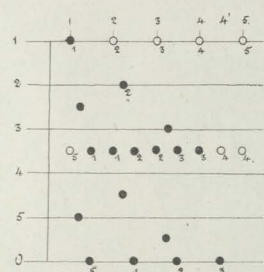
Фиг. 48.



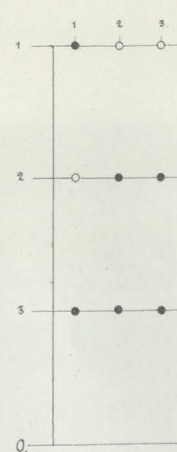
Фиг. 49.



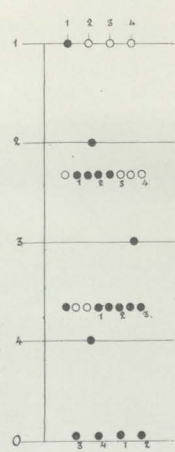
Фиг. 50.



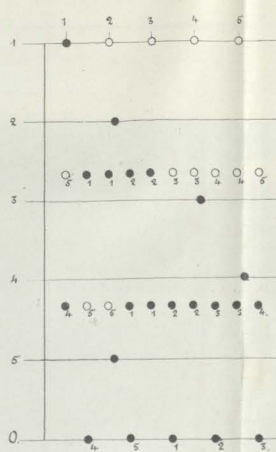
Фиг. 51.



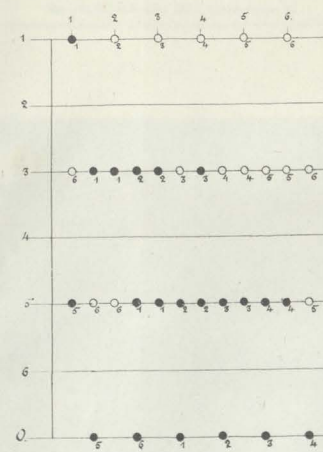
Фиг. 52.



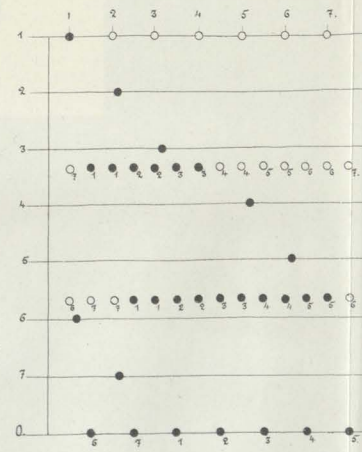
Фиг. 53.



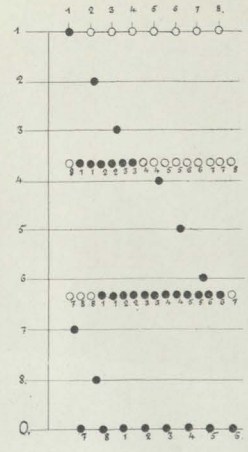
Фиг. 54.



Фиг. 55.

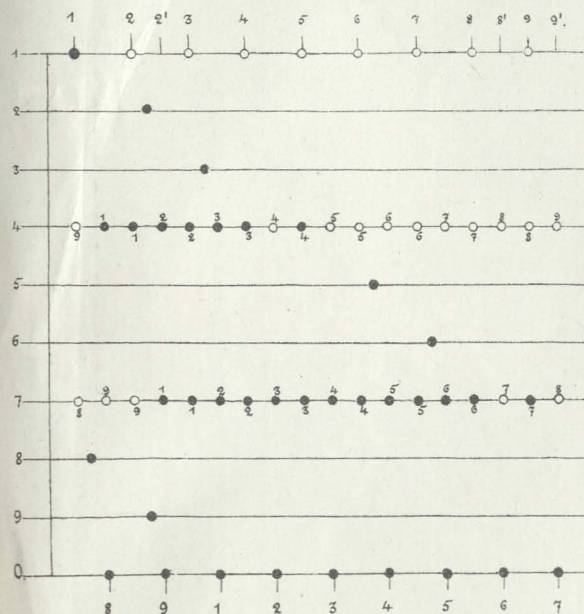


Фиг. 56.

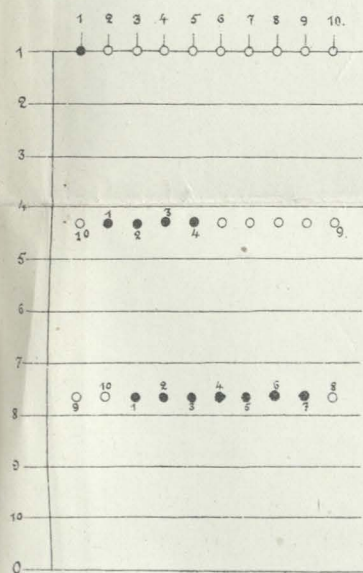




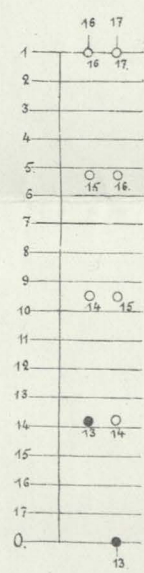
Фиг. 57.



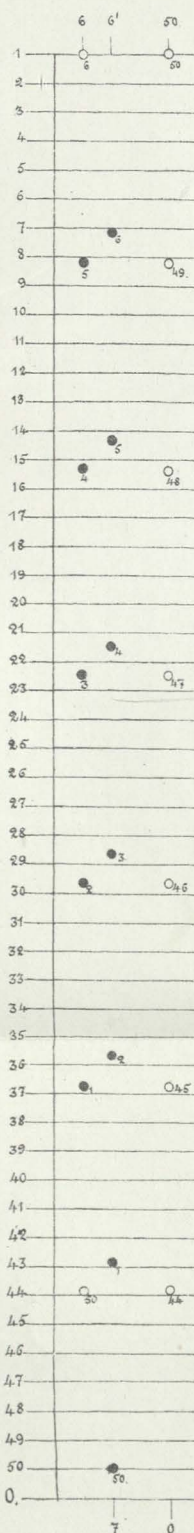
Фиг. 58.



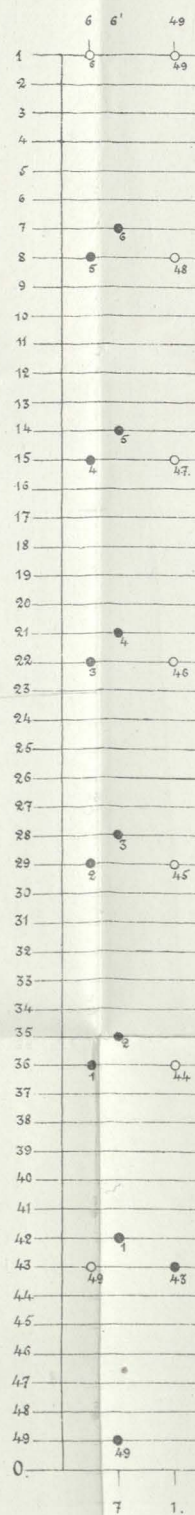
Фиг. 59.



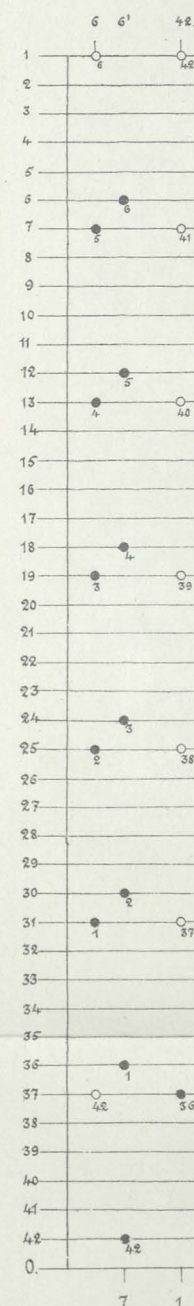
Фиг. 60.



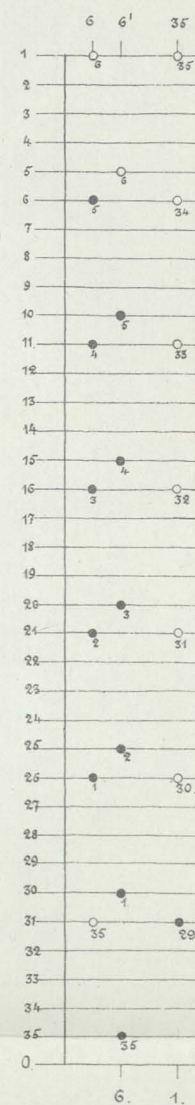
Фиг. 61.



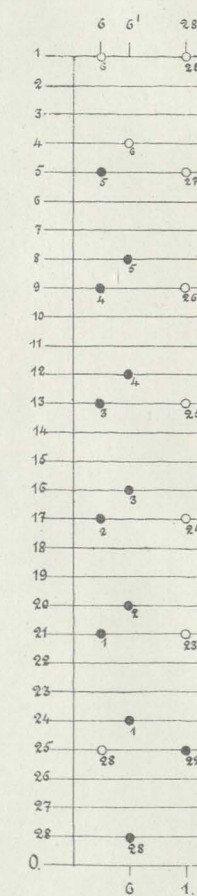
Фиг. 62.



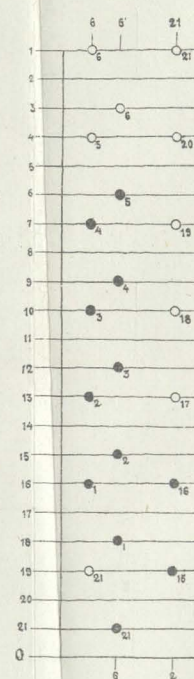
Фиг. 63.



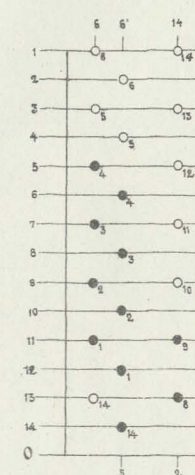
Фиг. 64.



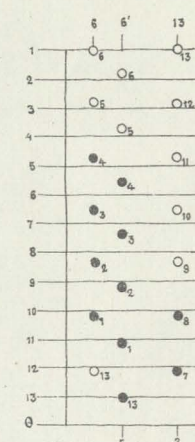
Фиг. 65.



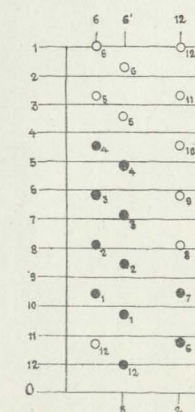
Фиг. 66.



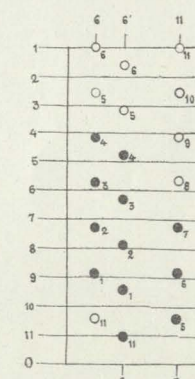
Фиг. 67.



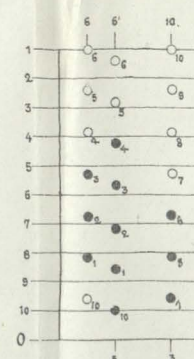
Фиг. 68.



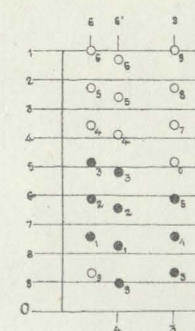
Фиг. 69.



Фиг. 70.



Фиг. 71.



Фиг. 72.

