

# ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ

ИЗДАВАЕМЫЙ

ГОРНЫМЪ УЧЕНЫМЪ КОМИТЕТОМЪ.

1905.

ТОМЪ II.

АПРѢЛЬ.—МАЙ.—ИЮНЬ.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія П. П. Сойкина (преемникъ фирмы А. Траншель), Стремянная, № 12.  
1905.

БИБЛИОТЕКА  
ДЕЛООВОГО КЛУБА  
№ 4453  
СВЕРДЛОВСК

35710.

5-6

# ГОРНЫИ ЖУРНАЛЪ

ВЪ САНКТЪ-ПЕТЕРБУРГѢ

ГОРНАГО УЧЕНАГО КОМИТЕТА

1881

Печатано по распоряженію Горнаго Ученаго Комитета.



# О Г Л А В Л Е Н И Е

## ВТОРОГО ТОМА 1905 года.

### I. Горное и заводское дѣло.

	СТР.
Современное положеніе вопроса о тонкой очисткѣ колошниковыхъ газовъ; горн. инж. <b>А. А. Лебедева</b> . (État actuel des procédés pour l'épuration complète des gaz des hauts-fourneaux; par M-r <b>A. Léhédew</b> , ing. des mines) . . . . .	1
Несчастные случаи при горныхъ работахъ и борьба съ ними; студента Горнаго Института <i>Императрицы Екатерины II</i> <b>А. Коленскаго</b> . (Accidents dans les travaux miniers et les mesures à prendre pour les éviter; par M-r <b>A. Kolensky</b> , étudiant de l'École des mines de l'Impératrice Catherine II) . . . . .	29
Обзоръ американскихъ прокатныхъ заводовъ; <b>Д. Робертса</b> . (Aperçu des fabriques de laminage en Amérique; par M-r <b>David E. Roberts</b> ) . . . . .	149
Теорія доменнаго процесса; профессора <b>Рудольфа Шенна</b> . (Théorie du haut-fourneau; par M-r le professeur <b>Roudolf Schenk</b> ) . . . . .	170
Можно-ли ожидать на Уралѣ появленія электрометаллургической промышленности; инж.-химика <b>Л. Гр. Романова</b> . (Peut-on attendre la création de la métallurgie électrique à l'Oural; par M-r <b>L. Romanow</b> , ing.-chimiste) . . . . .	188 и 313
Элементарная теорія построенія металлургическихъ печей; горн. инж. <b>В. Е. Грумъ-Гржимайло</b> . (Théorie élémentaire de la construction des fours métallurgiques; par M-r <b>W. Groum-Grgimaïlo</b> , ing. des mines) . . . . .	287

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

О термическомъ режимѣ земной поверхности въ связи съ геологическими процессами; горн.-инж. <b>Л. Ан. Ячевскаго</b> . (Régime thermique et les procédés géologiques; par M-r <b>L. Jatchewsky</b> , ing. des mines) . . . . .	69, 211 и 337
Полиаргитъ и полиаргитизація; проф. <b>Е. С. Федорова</b> . (La polyargite et la polyargitation; par M-r le professeur <b>E. Fedorow</b> ) . . . . .	237
Матеріалы по гидрогеологіи окрестностей С.-Петербурга; горн. инж. <b>А. Адр. Козырева</b> . (Matériaux pour l'hydrogéologie des environs de St. Petersbourg; par M-r <b>A. Kossirew</b> , ing. des mines) . . . . .	369

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

Горнозаводская промышленность Россіи въ 1903 г.; горн. инж. <b>Н. П. Версилова</b> . (L'industrie minière et usinière de la Russie en 1903; par M-r <b>N. Werssilow</b> , ing. des mines) . . . . .	96 и 245
---	----------

Обезпеченіе потерпѣвшихъ на работѣ рабочихъ горныхъ заводовъ и рудниковъ казною и частными лицами; горн. инж. <b>Н. А. Зайцевскаго</b> . (Assurance contre accidents des ouvriers des mines et usines par l'état et les propriétaires privés; par M-r <b>N. Zaïzewsky</b> , ing. des mines) . . . . .	399
По поводу столѣтія церкви Горнаго Института <i>Императрицы Екатерины II</i> ; горн. инж. <b>Н. П. Версилова</b> . (À propos du jubilé centenaire de l'église de l'Institut des mines de l' <i>Imperatrice Catherine II</i> ; par M-r <b>N. Werossilow</b> , ing. des mines) . . . . .	412
Производительность казенныхъ горнозаводскихъ предприятий Пруссіи въ 1903 г. (Production des entreprises minières et usinières en Prusse en 1903) . . . . .	420

## V. Библиографія.

Обзоръ журналовъ: „The Iron Age“ и „The Iron and Coal Trades Review“ за второе полугодіе 1904 г.; проф. <b>М. А. Павлова</b> . . . . .	133
Обзоръ журнала „The Iron and Steel Magazine“, январь, 1905 г.; <b>его же</b> . . . . .	139
Обзоръ журнала: „The Iron and Coal Trades Review. Январь и февраль 1905 г.; <b>его же</b> . . . . .	141
<i>Новыя книги:</i>	
The Directory to the Iron and Steel Works of the United States, 16 ed., corrected to Aug. 1. 1904; проф. <b>М. А. Павлова</b> . . . . .	144
„The Chemistry of Coke founder on the „Grundlagen der Kokschemie“ of <i>Simmertsbach</i> . 1904; <b>его же</b> . . . . .	145
Журналъ XV Совѣщанія гг. инженеровъ Вятскаго горнаго округа въ Омутнинскомъ заводѣ. 1904 г.; <b>его же</b> . . . . .	149
Очеркъ дѣятельности журнала „Revue universelle des Mines“ за весь 1904 г.; засл. проф. <b>Ив. Авг. Тиме</b> . . . . .	263
<i>Новыя книги:</i>	
Prof. <b>E. Arnold</b> , Konstruktionstabeln für den Dynamobau. I—II Teil. Stuttgart. 1902; засл. проф. <b>Ив. Авг. Тиме</b> . . . . .	281
<b>W. Müller</b> , Die Francis—Turbinen. Hannover. 1905; <b>его же</b> . . . . .	282
<b>A. Pohlhausen</b> , Flaschenzüge, Winden, Krane u. Aufzüge. 1901; <b>его же</b> . . . . .	282
<b>A Stodola</b> , Die Dampfturbinen. Berlin. 1904; <b>его же</b> . . . . .	283
Die Heissluftturbine (Fenerturbine) v. <b>D. F. Stolze</b> . Rostock. 1904; <b>его же</b> . . . . .	283
<b>I. Hrabák</b> , Heissdampfmaschinen. Berlin. 1904; <b>его же</b> . . . . .	284
<b>B. Baum</b> , Die Verwertung des Koksofengases u. seine Verwendung zum Gasmotorenbetriebe. Berlin. 1904; <b>его же</b> . . . . .	284
Обзоръ журнала „The Iron and Steel Magazine“ за февраль, мартъ и апрѣль 1905 г.; профессора <b>М. А. Павлова</b> . . . . .	425
Обзоръ журнала „The Iron and Coal Trades Review“ за мартъ и апрѣль 1905 г.; <b>его же</b> . . . . .	429
<i>Новыя книги:</i>	
Transactions of the American Institute of Mining Engineers. Vol. XXXIV. New-York. 1904; <b>его же</b> . . . . .	435

# ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ

ЧАСТЬ ОФИЦИАЛЬНАЯ.

Апрѣль.

№ 4.

1905 г.

## УЗАКОНЕНІЯ И РАСПОРЯЖЕНІЯ ПРАВИТЕЛЬСТВА.

### О дополненіи Временныхъ Правилъ о вспомо<sup>г</sup>гательной кассѣ рабочихъ завода «Екатерина» <sup>1)</sup>.

Министръ Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ, 10 ноября 1904 года, донесъ Правительствующему Сенату, для распубликованія, что 3 сентября 1904 г. имъ, Министромъ, утверждено примѣчаніе къ § 9 Временныхъ Правилъ о вспомо<sup>г</sup>гательной кассѣ рабочихъ завода «Екатерина».

*Примѣчаніе къ § 9 Временныхъ Правилъ о вспомо<sup>г</sup>гательной кассѣ рабочихъ завода «Екатерина», утвержденное Управляющимъ Министерствомъ Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ 3 сентября 1904 года.*

Тѣмъ женамъ членовъ кассы, которыя, по мнѣнію заводскаго врача, будутъ нуждаться въ медицинско<sup>й</sup> помощи врача-специалиста и должны быть помѣщены въ специальныхъ клиникахъ для операций, особенно по женскимъ болѣзнямъ, Правленіе кассы въ правѣ выдавать, соображаясь съ имущественнымъ положеніемъ кассы и съ обстоятельствами дѣла, экстренныя вспомо<sup>г</sup>гствованія, въ размѣрѣ не свыше  $\frac{2}{3}$  стоимости лѣченія больной въ одной изъ специальныхъ клиникъ.

### О срокѣ введенія въ дѣйствіе правилъ о производствѣ золотничныхъ и отрядныхъ работъ на золотыхъ пріискахъ <sup>2)</sup>.

Министръ Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ, 21 декабря 1904 г., донесъ Правительствующему Сенату, для распубликованія, что, 16 декабря 1904 г., онъ, Министръ, призналъ необходимымъ отложить введеніе въ дѣйствіе утвержденныхъ 11 декабря 1903 года и распубликованныхъ въ ст. 560 Собр. узак. 1904 г. «Временныхъ правилъ производства золотничныхъ и отрядныхъ работъ на золотыхъ пріискахъ» до 1 января 1906 года, съ тѣмъ условіемъ, чтобы впредь до того времени Окружныя Инженеры, при выдачѣ ими промышленникамъ требуемыхъ ст. 76 отд. I закона 8 іюня 1903 года (Собр. узак. 1903 г., ст. 1033) разрѣшеній на производство золотничныхъ и отрядныхъ работъ, — отбирали у примѣняющихъ сія работы промышленниковъ подписки о принятіи на себя отвѣтственности за полное удовлетвореніе золотничныхъ и отрядныхъ рабочихъ слѣдующей имъ платою.

<sup>1)</sup> Собр. узак. и распор. Прав., № 41, 11 марта 1905 г., ст. 309.

<sup>2)</sup> Собр. узак. и расп. Прав., № 41, 11 марта 1905 г., ст. 311.

## ПРИКАЗЪ ПО ГОРНОМУ ВѢДОМСТВУ.

№ 2. 8 марта 1905 года.

### I.

ГОСУДАРЬ ИМПЕРАТОРЪ ВСЕМИЛОСТИВѢЙШЕ соизволилъ въ 24 день декабря 1904 года на принятіе и ношеніе пожалованнаго Члену Горнаго Ученаго Комитета Горному Инженеру, Тайному Совѣтнику *Добронизскому* большого креста Австрійскаго ордена Франца-Иосифа.

### II.

ВЫСОЧАЙШИМИ приказами по гражданскому вѣдомству:

*Отъ 30 декабря 1903 г. за № 100.*

*Назначенъ* по вѣдомству Государственнаго Контроля: Старшій Контролеръ Контроля Сибирской желѣзной дороги Горный Инженеръ Статскій Совѣтникъ *Трофимовъ*—Помощникомъ Главнаго Контролера Контроля Курско-Харьково-Севастопольской желѣзной дороги.

*Отъ 14 января 1905 года за № 4.*

*Произведенъ*, за выслугу лѣтъ, изъ Титулярныхъ Совѣтниковъ въ Коллежскіе Ассесоры Помощникъ Столоначальника Горнаго Департамента Горный Инженеръ *Шапиревъ*, со старшинствомъ съ 1 августа 1904 года.

*Отъ 21 января 1905 года за № 5.*

а) *Назначенъ* состоящій по Главному Горному Управленію Горный Инженеръ, Статскій Совѣтникъ *Павловъ 1-й*—Помощникомъ Начальника Горнаго Управленія Южной Россіи съ 20 декабря 1904 года.

б) *Произведены*, за выслугу лѣтъ, со старшинствомъ: изъ Коллежскихъ въ Статскіе Совѣтники: Окружной Инженеръ Мариупольскаго горнаго округа Горный Инженеръ *Жолковский* съ 23 іюня 1904 г.; изъ Надворныхъ въ Коллежскіе Совѣтники: Дѣлопроизводитель Горнаго Ученаго Комитета Горный Инженеръ *Поповъ 3-й* съ 1 іюля 1904 г., Окружные Инженеры горныхъ округовъ: Минусинскаго—Горный Инженеръ *Волжонскій* съ 10 іюля 1904 г., Луганскаго—Горный Инженеръ *Виберъ* съ 12 сентября 1904 г., Состоящіе по Главному Горному Управленію, VII класса, Горные Инженеры: *Бурдаковъ* и *Хлапонинъ*—оба съ 1 іюня 1904 г., *Браиловскій*, *Хатисовъ* и князь *Дадіани*—всѣ трое съ 1 іюля 1904 г., *Пріемскій* съ 8 іюля 1904 г., *Марковъ 1-й* съ 15 іюля 1904 г., *Косенковъ* съ 28 іюля 1904 г., *Кнотте* съ 19 августа 1904 г., *Пшеницынъ* и *Горяиновъ 2-й*—оба съ 5 сентября 1904 г., *Казариновъ* съ 12 сентября 1904 г., *Павловъ 3-й* съ 22 сентября 1904 г.; изъ Коллежскихъ Ассесоровъ въ Надворные Совѣтники: Состоящіе по Главному Горному Управленію, VII класса, Горные Инженеры: *Вейтко* съ 4 іюня 1904 г., *Рутченко 1-й* съ 27 іюня 1904 г., *Муравскій* съ 1 іюля 1904 г., *Вавиловъ* съ 14 іюля 1904 г., *Кохъ* съ 16 іюля 1904 г., *Ширяевъ* и *Кузьминъ*—оба съ 1 августа 1904 г., *Яргинъ* съ 28 августа 1904 г., *Фоссъ* съ 28 сентября 1904 г., *Кисляковъ* съ 30 сентября 1904 г.; изъ Титулярныхъ Со-

вѣтниковъ въ Коллежскіе Ассесоры: Помощникъ Окружного Инженера С.-Петербургско-Олонецкаго горнаго округа Горный Инженеръ *Приваловъ* съ 1 сентября 1904 г. Состоящіе по Главному Горному Управленію, IX класса, Горные Инженеры: *Петровъ 4-й* съ 22 мая 1904 г., *Ефремовъ* съ 18 августа 1904 г., *Фоминантъ* съ 23 августа 1904 г., *Владимирскій* и *Веремъенко*—оба съ 28 августа 1904 г., *Подлескій* съ 1 сентября 1904 г., *Соловьевъ* съ 5 сентября 1904 г., *Краевскій* и *Шелгуновъ*—оба съ 15 сентября 1904 г., *Эйлеръ* съ 24 сентября 1904 г.; изъ Коллежскихъ Секретарей въ Титулярные Совѣтники: Состоящіе по Главному Горному Управленію, IX класса, Горные Инженеры: *Корольковъ* съ 12 іюня 1904 г., *Вьлосоровъ* съ 4 сентября 1904 г., *Шатиловъ* съ 13 сентября 1904 г., Константинъ *Поповъ 5-й* и *Антуновичъ*—оба съ 13 іюля 1904 г., *Заремба* съ 18 іюля 1904 г., *Гаряевъ*, *Теръ-Мижеловъ* и *Гринбергъ 2-й*—всѣ трое съ 1 августа 1904 г., *Брунсъ* съ 8 августа 1904 г., *Гуцковъ* съ 10 августа 1904 г., *Дунавъ* съ 18 августа 1904 г., *Шавдинъ* съ 20 августа 1904 г., *Данчицъ* съ 28 августа 1904 г., *Семенченко* съ 7 сентября 1904 г., *Делярю* съ 17 сентября 1904 г., изъ Губернскихъ въ Коллежскіе Секретари: Состоящіе по Главному Горному Управленію, IX класса, Горные Инженеры: *Захаровъ* съ 14 іюня 1900 г. и *Миллеръ* съ 12 іюля 1904 г.

*Отъ 29 января 1905 года за № 6.*

*Произведенъ*, за выслугу лѣтъ изъ Титулярныхъ Совѣтниковъ въ Коллежскіе Ассесоры, по вѣдомству Министерства ИМПЕРАТОРСКАГО Двора: Помощникъ Дѣлопроизводителя VIII класса Кабинета ЕГО ИМПЕРАТОРСКАГО ВЕЛИЧЕСТВА Горный Инженеръ *Вейденбаумъ*, со старшинствомъ съ 24 ноября 1904 года.

*Отъ 5 февраля 1905 года за № 7.*

*Назначены*: по горному управленію: Начальникъ Иркутскаго Горнаго Управленія Горный Инженеръ Дѣйствительный Статскій Совѣтникъ *Ивановъ* Директоромъ Кавказскихъ минеральныхъ водъ; по вѣдомству Министерства ИМПЕРАТОРСКАГО Двора: причисленный къ Кабинету ЕГО ИМПЕРАТОРСКАГО ВЕЛИЧЕСТВА Горный Инженеръ Статскій Совѣтникъ *Крупскій*—Помощникомъ Начальника Алтайскаго округа.

*Отъ 12 февраля 1905 года за № 9.*

*Назначенъ* Состоящій по Главному Горному Управленію Горный Инженеръ Коллежскій Совѣтникъ *Моренъ*—Главнымъ Техникомъ (онъ же Архитекторъ) Уральскаго Горнаго Управленія съ 1 января 1904 года.

*Отъ 25 февраля 1905 года за № 13.*

*Назначенъ* Окружной Инженеръ Тамбово-Пензенскаго горнаго округа Горный Инженеръ Статскій Совѣтникъ *Курмаковъ*—Начальникомъ Иркутскаго Горнаго Управленія.

### III.

Съ ВЫСОЧАЙШАГО соизволенія, послѣдовавшаго въ 10 день января сего года, и. об. Смотрителя Кувшинскаго завода Горный Инженеръ Коллежскій Секретарь *Мельманъ* командированъ въ Германію и Австрію, срокомъ на три мѣсяца, для изученія на тамошнихъ заводахъ какъ мартеновскаго производства, такъ и вообще работъ съ жидкимъ чугуномъ и способа Бертрана-Тилля.

IV.

Опредѣляются на службу по горному вѣдомству Горные Инженеры:

а) Изъ отставныхъ: Коллежскій Совѣтникъ *Хильчинскій* съ зачисленіемъ по Главному Горному Управленію, VII класса, и откомандированіемъ на Красногиргорьевскій марганцовый рудникъ Горнопромышленнаго Товарищества «Пиролюзитъ», для техническихъ занятій, безъ содержанія отъ казны, съ 13 сентября 1904 года.

б) окончившіе курсъ наукъ въ Горномъ Институтѣ ИМПЕРАТРИЦЫ ЕКАТЕРИНЫ II, съ правомъ на чинъ Коллежскаго Секретаря: Михаилъ *Теръ-Асатуровъ* съ 21 декабря, Людовикъ *Пиршель* съ 30 декабря 1904 года, Евгенийъ *Енько* съ 12 января, Сигизмундъ *Василевскій* съ 7 февраля и Губернскаго Секретаря *Пушкинъ-Бачинскій* съ 29 января 1905 г., съ откомандированіемъ въ распоряженіе: Теръ-Асатуровъ—Отдѣла по испытанію и освидѣтельствуванію заказовъ Министерства Путей Сообщенія, Пиршель—Общества Каменноугольныхъ копей, рудниковъ и заводовъ въ Сосновицахъ, Енько—Главнаго Управленія Сысертскими поссессионными горными заводами Соломирскаго и наслѣдниковъ Турчаниновыхъ, Василевскій—Отдѣла Промышленности Министерства Финансовъ по Варшавскому Окружному Пробирному Управленію, Пушкинъ-Бачинскій—Общества Тульскихъ мѣдно прокатныхъ и патронныхъ заводовъ, всѣ пятеро съ зачисленіемъ по Главному Горному Управленію (IX класса), безъ содержанія отъ горнаго вѣдомства, изъ нихъ четвертый для практическихъ, а остальные для техническихъ занятій.

Назначаются: Горные Инженеры, Преподаватели Горныхъ Училищъ: Домбровскаго—Титулярный Совѣтникъ *Шрубка* на должность Маркшейдера Замоковныхъ горныхъ округовъ съ 1 марта сего года, Иркутскаго—Коллежскій Секретарь *Ольшевскій*—Маркшейдеромъ Иркутскаго Горнаго Управленія съ 12 февраля сего года.

Командируются Горные Инженеры:

1) Въ образованныя на 1905 г. геологическія партіи для производства обработки матеріаловъ и составленія отчетовъ и картъ по геологическимъ изслѣдованіямъ, произведеннымъ въ 1904 году въ золотоносныхъ районахъ Сибири:

а) Въ Минусинскую партію: Причисленный къ Министерству Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ Коллежскій Совѣтникъ *Ячевскій*—Начальникомъ партіи и Состоящіе по Главному Горному Управленію, Надворные Совѣтники *Ижицкій* и *Мейстеръ*—Помощниками Начальника партіи, оба съ оставленіемъ по Главному Горному Управленію;

б) въ Амурско-Приморскую партію: Состоящіе по Главному Горному Управленію: Надворный Совѣтникъ *Яворовскій*—Начальникомъ партіи, Коллежскій Совѣтникъ *Анертъ*, Надворный Совѣтникъ *Хлапонинъ* и Коллежскіе Ассесоры *Ивановъ 3-й* и *Риппась 2-й*—Помощниками Начальника партіи, съ оставленіемъ по Главному Горному Управленію;

в) въ Ленскую партію: Состоящіе по Главному Горному Управленію: Надворный Совѣтникъ *Герасимовъ*—Начальникомъ партіи и Коллежскій Ассесоръ *Преображенскій*—Помощникомъ Начальника партіи, съ оставленіемъ по Главному Горному Управленію;

2) внутри Имперіи, на казенные заводы и частныя промышленныя предприятия:

Геологъ Геологическаго Комитета Статскій Совѣтникъ *Высоцкій*—въ Пермскую губернію для продолженія изслѣдованія платиновыхъ мѣсторожденій, съ 1 мая по 1 ноября сего года; Состоящіе по Главному Горному Управленію: Коллежскіе Совѣтники: *Ганъ*—въ распоряженіе Правленія Голубовскаго Берестово-Богодуховскаго горнопрмышленнаго Товарищества съ 15 декабря 1904 г., *Медвѣдевъ*—въ распоряженіе Бакинскаго Нефтепрмышленнаго и торговаго общества «Арамаздъ» съ 4 февраля сего года, Надворные Совѣтники: *Кокинъ*—въ распоряженіе Правленія Общества Китайской Восточной желѣзной дороги съ 20 октября 1902 г., *Казариновъ*—въ распоряженіе Главнаго Начальника Уральскихъ горныхъ заводовъ съ 1 іюня 1904 г., *Ивановъ 4-й*—въ распоряженіе Правленія Общества Комаровскихъ желѣзородныхъ мѣсторожденій и Южно-Уральскихъ горныхъ заводовъ съ 15 февраля сего года, Коллежскій Ассесоръ *Казицынъ*—въ распоряженіе Отдѣла Земельныхъ Улучшеній съ 15 января сего года, Титулярный Совѣтникъ *Спельтъ 1-й*—въ распоряженіе Общества Кыштымскихъ горныхъ заводовъ съ 28 января сего года, Коллежскій Секретарь *Апресянцъ*—на мѣдные рудники Угурчайскаго мѣдиплавильнаго завода Кундуровыхъ съ 30 марта 1904 г., Губернскіе Секретари: *Захаровъ*—въ распоряженіе Общества Путиловскихъ заводовъ съ 1 сентября и *Карпинскій 6-й* въ распоряженіе Главнаго Управленія Камскаго Акціонернаго Общества съ 4 декабря 1904 года, не утвержденные въ чинѣ *Федоровичъ 1-й*—въ распоряженіе Начальника С.-Петербургскаго Монетнаго Двора съ 13 января и *Епифановъ 3-й* въ распоряженіе общества Кыштымскихъ горныхъ заводовъ съ 28 января сего года, изъ нихъ: Ганъ, Медвѣдевъ, Кокинъ, Ивановъ 4-й, Казицынъ, Спельтъ 1-й, Апресянцъ, Захаровъ, Карпинскій 6-й, Федоровичъ 1-й и Епифановъ 3-й для техническихъ занятій, первые пятеро VII клсса, а остальные шестеро IX класса, а Казариновъ для назначенія на должность Смотрителя цеховъ кузнечнаго, котельнаго, судового и земледѣльческихъ орудій Камско-Воткинскаго горнаго округа, всѣ съ оставленіемъ по Главному Горному Управленію, безъ содержанія отъ горнаго вѣдомства.

*Поручается* управленіе Горнымъ Департаментомъ Члену Горнаго Совѣта Вице-Директору сего Департамента Горному Инженеру, Дѣйствительному Статскому Совѣтнику *Васильеву* на время нахождения Директора Горнаго Департамента Тайнаго Совѣтника Юсса въ двадцати-восьми-дневномъ отпуску внутри Имперіи.

*Зачисляются* по Главному Горному Управленію, на основаніи ст. 182 Т. VII Уст. Горн. по прод. 1902 г., на одинъ годъ, безъ содержанія отъ казны, Горные Инженеры, откомандированные для техническихъ занятій въ распоряженіе: Общества Александровскаго Сталелитейнаго завода Надворный Совѣтникъ *Петровъ 2-й* съ 31 марта 1904 г., Правленія Общества желѣзодѣлательныхъ сталелитейныхъ и механическихъ заводовъ «Сормово» Коллежскій Секретарь *Хмелевъ* съ 10 января сего года, Общества Рыковскихъ каменноугольныхъ копей не утвержденный въ чинѣ Юсифъ *Федоровичъ 2-й* съ 1 ноября 1904 г., Каменноугольнаго металлургическаго и Промышленнаго Общества въ Ломоваткѣ—не утвержденный въ чинѣ Николай *Першике* съ 3 февраля сего года, всѣ за окончаніемъ техническихъ занятій.

*Увольняются Горные Инженеры:*

а) отъ службы по горному вѣдомству: Состоящіе по Главному Горному Управленію Статскіе Совѣтники: *Зайцевъ 1-й* съ 1 января 1905 г., и *Пивинскій* съ 27 декабря 1904 г., Надворный Совѣтникъ *Матисенъ* съ 20 октября 1904 г., Титулярный Совѣтникъ *Коровкевичъ* съ 19 декабря 1904 г. и Помощникъ Окружного Инженера Олекминскаго горнаго округа Коллежскій Секретарь *Педашенко* съ 16 декабря 1904 г., изъ нихъ второй и послѣдній согласно прошенію, при чемъ Пивинскій съ мундиромъ, чинамъ горнаго вѣдомства присвоеннымъ, а остальные на основаніи ст. 182 Т. VII Уст. Горн., по прод. 1902 года.

б) въ отпускъ: Тайные Совѣтники: Директоръ Горнаго Департамента, Членъ Горнаго Ученаго Комитета и Заслуженный Профессоръ Горнаго Института ИМПЕРАТРИЦЫ ЕКАТЕРИНЫ II, *Юсса* срокомъ на двадцать восемь дней и Начальникъ Юго-Восточнаго Горнаго Управленія *Вагнеръ* на 10 дней, Окружной Инженеръ Томскаго горнаго округа Статскій Совѣтникъ *Бересневичъ* на одинъ мѣсяцъ, Сверхштатный маркшейдеръ Кавказскаго Горнаго Управленія Надворный Совѣтникъ *Карницкій 1-й* на 28 дней, Состоящіе по Главному Горному Управленію Коллежскій Совѣтникъ *Кольбергъ* на одинъ мѣсяцъ, Титулярные Совѣтники: *Кулибинъ* и *Агѣвъ*—оба на 2 мѣсяца, Коллежскіе Секретари: *Пестеревъ* на 3 мѣсяца и *Фридманъ* на 4 мѣсяца, изъ нихъ Юсса, Вагнеръ, Бересневичъ, Карницкій 1-й и Агѣвъ—внутри Имперіи съ сохраненіемъ содержанія, а остальные за границу безъ содержанія отъ казны.

*Перемѣщается* Управитель Нижнетуринаскаго завода, Горный Инженеръ Коллежскій Совѣтникъ *Афанасевъ* на должность Управителя Верхнетуринаскаго завода съ 24 января сего года.

*Переводятся* Горные Инженеры: Состоящіе по Главному Горному Управленію (IX класса), съ откомандированіемъ въ распоряженіе Правленія Сосвинскаго Золото-Платино-Промышленнаго Товарищества, для техническихъ занятій, Титулярный Совѣтникъ *Бородаевскій* и въ распоряженіе С.-Петербуркскаго Окружного Пробирнаго Управленія, для практическихъ занятій, Губернскій Секретарь *Кейхель* на службу по вѣдомству Министерства Финансовъ: первый кандидатомъ на должность Фабричнаго Инспектора при Старшемъ Фабричномъ Инспекторѣ Петровской губ. съ 1 іюня 1904 г., а второй на должность Помощника Пробирера Рижскаго Окружного Пробирнаго Управленія съ 16 января сего года, изъ нихъ Кейхель съ оставленіемъ въ списокъ Горныхъ Инженеровъ.

*Опредѣленныхъ* на службу приказомъ по горному вѣдомству отъ 29 декабря 1904 г., за № 12, Горныхъ Инженеровъ Владиміра *Федоровича 2-го* и Юсифа *Федоровича 3-го* именовать перваго—*Федоровичемъ 1-мъ*, а послѣдняго—*Федоровичемъ 2-мъ*.

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

Подписалъ: Министръ Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ,  
Статсъ-Секретарь А. Ермоловъ.

# ГОРНОЕ И ЗАВОДСКОЕ ДѢЛО.

## СОВРЕМЕННОЕ ПОЛОЖЕНІЕ ВОПРОСА О ТОНКОЙ ОЧИСТКѢ КОЛОШНИКОВЫХЪ ГАЗОВЪ.

Горн. инж. А. А. Лебедева.

Въ 1895 году были сдѣланы первая попытка примѣнить колошниковый газъ къ газовымъ двигателямъ, и тогда же обнаружилось, что однимъ изъ главныхъ препятствій къ правильной работѣ газомоторовъ на этихъ газахъ является содержащаяся въ послѣднихъ пыль. Вредное вліяніе колошниковой пыли на коупера и паровые котлы было извѣстно уже давно. Осаждаясь на стѣнкахъ ихъ, пыль препятствуетъ правильному обмѣну теплоты, затрудняя передачу послѣдней, и вызываетъ необходимость частой и энергичной прочистки каналовъ. Поэтому газъ очищали отъ грубой пыли, но мелкая пыль, даже въ большомъ съ современной точки зрѣнія количествѣ, проходила чрезъ очистительные приборы, попадала въ коупера и котлы, и частью садилась на стѣнкахъ ихъ, частью выходила въ видѣ тонкаго бѣлаго дыма изъ дымовыхъ трубъ. Лучшая же очистка газа при тѣхъ средствахъ, которыми располагала въ то время заводская техника, была, если не невозможна, то слишкомъ дорога, и потому на тонкую колошниковую пыль приходилось смотрѣть, такъ сказать, какъ на неизбежное зло, тѣмъ болѣе, что объ экономіи колошниковыхъ газовъ думать не приходилось. Однако, если такой получищенный газъ былъ еще примѣнимъ для коуперовъ и паровыхъ котловъ, то для газовыхъ двигателей, гдѣ онъ сжигается внутри рабочаго цилиндра подъ поршнемъ машины, онъ совсѣмъ уже не годился. Въ самомъ началѣ развитія этого дѣла нѣкоторое время существовало мнѣніе, что никакой особой очистки колошниковыхъ газовъ не требуется, такъ какъ газы при взрывѣ внутри цилиндра находятся, якобы, въ столь быстромъ движеніи, что пыль изъ нихъ не можетъ осаждаться, и что, поэтому, стоитъ лишь приспособить соответствующимъ образомъ клапана, особенно выпускной, чтобы вся пыль проходила черезъ цилиндръ, совершенно въ немъ не осаждаясь.

Этого взгляда, защищаемого такимъ авторитетомъ въ дѣлѣ примѣненія большихъ газовыхъ двигателей для горнозаводскихъ цѣлей, какъ проф. Мейеръ, придерживался бельгійскій заводъ John Cockerill въ Seraing, около Льежа, который и строилъ свои огромные одноцилиндровые двигатели системы „Delamarre-Debouteville et Malandin“ съ расчетомъ на работу на неочищенномъ газѣ. Дѣйствительно, на заводахъ самого Кокерилиа двигатели эти шли довольно значительное время безъ большихъ затрудненій безъ какой-либо особой очистки газовъ мѣстныхъ доменъ. Однако, когда въ Диффердингенѣ пытались пустить такіе же двигатели Кокерилиа на мѣстныхъ колошниковыхъ газахъ обычной грубой очистки, то въ результатѣ немедленно же произошелъ въ ходѣ ихъ цѣлый рядъ крупныхъ разстройствъ, возникли затрудненія въ смазкѣ и охлажденіи цилиндровъ, настолько серьезныя, что цилиндръ одного двигателя даже сломался вскорѣ послѣ пуска въ ходъ. Дѣло въ томъ, что какъ количество пыли, такъ и ея качество на каждомъ заводѣ чрезвычайно различны, такъ какъ зависятъ отъ самыхъ разнообразныхъ факторовъ: проплавления рудъ, кокса, хода печи и тому подобное. Поэтому, если даже допустить, что двигатели Кокерилиа дѣйствительно хорошо шли <sup>1)</sup> на ихъ собственномъ заводѣ, гдѣ колошниковые газы необыкновенно чисты,—по выходѣ изъ печи они содержатъ иногда меньше 10 грам. пыли на 1 куб. метръ газа,—то въ Диффердингенѣ имъ пришлось работать на газахъ, которые выходятъ изъ колошника съ 20 и болѣе граммами пыли и очищаются затѣмъ лишь обычнымъ заводскимъ путемъ въ стоячихъ очистителяхъ и длинныхъ трубопроводахъ. Понятно, поэтому, что заводскимъ инженерамъ весьма скоро пришлось подумать о серьезной очисткѣ мѣстныхъ газовъ.

Теперь уже нѣтъ ни одного понимающаго въ газовыхъ двигателяхъ инженера, который считалъ бы, что тонкая очистка колошниковыхъ газовъ не нужна. Наоборотъ, всѣ авторитеты сходятся на томъ, что правильная работа газомотора возможна исключительно на чистомъ газѣ, и что поэтому возможно полная очистка колошниковыхъ газовъ имѣетъ существенное значеніе. Какъ показала практика, мелкая колошниковая пыль, осаждающаяся на стѣнкахъ камеры горѣнія, затрудняетъ прежде всего передачу теплоты черезъ стѣнки цилиндра охлаждающей водѣ. Вслѣдствіе этого, всякая сколько-нибудь выдающаяся внутрь часть легко нагрѣвается и вызываетъ преждевременные взрывы газа, столь вредные для долговѣчности и правильной работы двигателя. Затѣмъ, попадая между поршнемъ и стѣнкой цилиндра, пыль вызываетъ сильное треніе и скорое изнашивание ихъ. Еще болѣе страдаютъ отъ присутствія пыли клапана, которые перегораютъ и перестаютъ плотно закрываться, что весьма вредно

<sup>1)</sup> Здѣсь не лишнимъ будетъ замѣтить, что при личномъ посѣщеніи осенью 1903 года завода Seraing авторъ нашелъ, что для всѣхъ мѣстныхъ газовыхъ двигателей колошниковый газъ очищался или при помощи вентиляторовъ, или приборовъ Тейзена, и что заводъ взялъ концессию на постройку послѣднихъ для Бельгій.

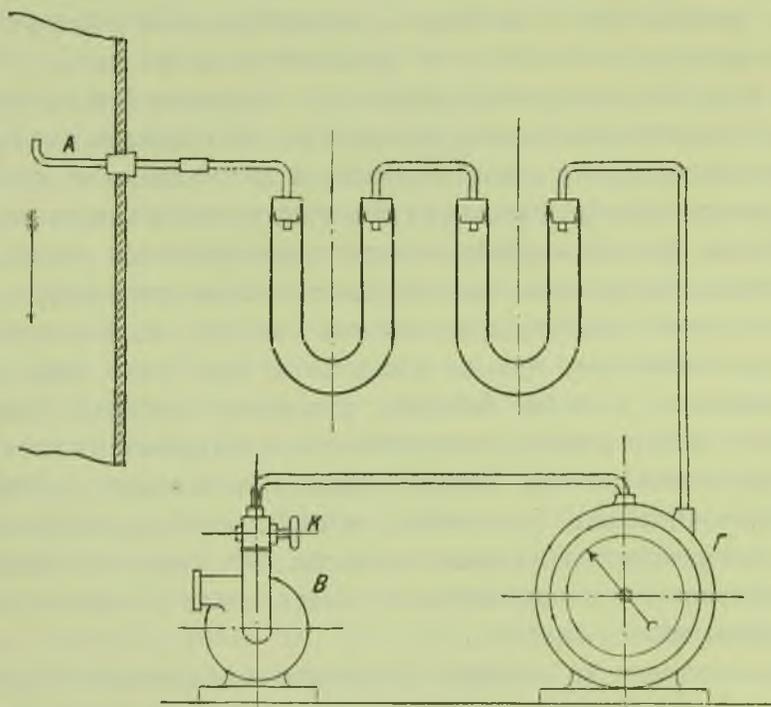
вліяетъ на правильную работу двигателя. Такимъ образомъ ясно, что правильная очистка колошниковыхъ газовъ имѣетъ для газовыхъ двигателей существенное значеніе.

Практика показала, что газовый двигатель можетъ надежно работать на колошниковыхъ газахъ лишь при содержаніи въ послѣднихъ не болѣе 0,05 грамма на 1 куб. метръ газа, лучше же имѣть пыли еще меньше—до 0,01 грамма. Эти цифры и слѣдуетъ принять за максимальное и минимальное содержаніе пыли въ колошниковыхъ газахъ, необходимое и достаточное для надежной работы ихъ въ газовомъ двигателѣ, и въ среднемъ считать это содержаніе равнымъ 0,03 грамма. Не слѣдуетъ забывать, что даже при этомъ условіи черезъ цилиндръ, напримѣръ, 500 сильнаго газоваго двигателя проходить отъ 20 до 60 граммовъ пыли въ часъ.

Какъ было уже сказано выше, количество содержащейся въ колошниковыхъ газахъ пыли можно считать равнымъ 10 — 30 граммамъ на 1 куб. метръ газа. Водяныхъ же паровъ можетъ сдержаться до 250 граммовъ и болѣе. Температура газовъ также бываетъ весьма различна, при чемъ можетъ доходить до 400°С. и болѣе. Съ точки зрѣнія очистки колошниковыхъ газовъ, все эти данныя имѣютъ чрезвычайно важное значеніе, такъ какъ ими въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ опредѣляются способъ очистки, стоимость ея и т. под. Однако нужно замѣтить, что до сихъ поръ еще очень мало заводовъ, даже имѣющихъ у себя большія установки газовыхъ двигателей, производили сколько-нибудь систематическія наблюденія въ этомъ направленіи надъ своими печами. Поэтому данныя этого рода въ литературѣ весьма немногочисленны, да и тѣми, которыя есть, приходится пользоваться съ осторожностью на томъ основаніи, что самые способы опредѣленія содержанія въ колошниковыхъ газахъ пыли и паровъ воды еще не разработаны какъ слѣдуетъ.

Авторъ считаетъ не лишнимъ остановиться нѣсколько подробнѣе на этомъ вопросѣ. Опредѣленіе количества содержащихся въ колошниковыхъ газахъ паровъ воды и пыли въ теоріи чрезвычайно просто. Процѣживая газъ черезъ достаточный слой стекляннй ваты, можно собрать практически всю заключающуюся въ немъ пыль; проведя же затѣмъ этотъ газъ черезъ поглощающее воду вещество, —мы легко узнаемъ количество содержащихся въ немъ паровъ воды. На заводахъ для этой цѣли примѣняется почти повсемѣстно приборъ, состоящій изъ двухъ U-образныхъ трубокъ, изъ которыхъ одна наполняется стекляннй ватой, а другая служитъ для осушенія газа и наполняется хлористымъ кальціемъ и фосфорнымъ ангидридомъ (см. фиг. 1). Трубка А вставляется въ отверстіе, просверленное въ трубѣ, изъ которой берутъ пробу газа. Взвѣсивъ обѣ U-образныя трубки до и послѣ пропуски газа, количество котораго покажутъ газовые часы—Г, мы весьма просто узнаемъ содержаніе паровъ воды и пыли въ газѣ. Однако, способъ этотъ, очевидно, неточенъ по двумъ причинамъ, изъ которыхъ одна относится къ самому прибору, а другая—ко взятію пробы:

во-первыхъ, почти невозможно устроить трубки такъ, чтобы въ одной изъ нихъ осаждались только пары воды, а въ другой—только колошниковая пыль. Всегда часть воды или часть пыли, въ зависимости отъ расположенія трубокъ, будетъ оставаться въ одной изъ нихъ. Слѣдовательно, вѣрна будетъ лишь сумма содержащихся въ газѣ пыли и паровъ воды, но содержаніе каждаго изъ нихъ отдѣльно будетъ опредѣлено неизбѣжно неточно. Во-вторыхъ, источникомъ еще большей неточности является трубка А и особенно конструкція ея забирающаго конца. Въ самомъ дѣлѣ, какъ надо устроить ея конецъ для того, чтобы получить истинное содер-



Фиг. 1. Схема приборовъ для опредѣленія содержанія пыли въ колошниковыхъ газахъ.

жаніе пыли въ газѣ? Опытъ показываетъ, что выставимъ ли мы его около стѣнки, въ срединѣ, будетъ-ли ея конецъ загнутъ по теченію газа или противъ него, — мы всякій разъ получимъ самое различное содержаніе пыли въ газѣ. Газъ идетъ по трубѣ съ извѣстной скоростью, вообще говоря, наибольшей въ центрѣ и наименьшей у стѣнокъ. Точно же распредѣленіе скоростей въ данномъ сѣченіи трубы можетъ быть чрезвычайно различно и даже не постоянно. Распредѣленіе пыли по сѣченію также неравномѣрно, такъ какъ она подвергается дѣйствію силы тяжести, центробѣжной силы на поворотахъ и т. под. Поэтому положеніе забирающаго конца трубки въ сѣченіи далеко не безразлично. Кроме того, пыль, вслѣдствіе большей своей плотности, обладаетъ и большей кинетической энергіей, чѣмъ газъ, такъ что если забирающую трубку снабдить прямымъ кон-

цомъ или же направленнымъ по теченію газоваго потока, то пыль можетъ совсѣмъ не попасть въ него, или попасть въ очень маломъ количествѣ. Если же вставить конецъ трубки противъ теченія газа и держать его такъ до начала просасыванія, то прежде чѣмъ мы начнемъ послѣднее, въ трубкѣ скопится нѣкоторое количество пыли, которое измѣнитъ результатъ, и мы получимъ содержаніе пыли болѣе истиннаго. Идеальнымъ случаемъ былъ бы тотъ, когда въ трубкѣ А, конецъ которой загнутъ противъ теченія газа, послѣдній проходилъ бы со скоростью, равной скорости теченія газа, въ трубѣ, и только при этомъ условіи можно получить точное опредѣленіе количества пыли въ газѣ. Поэтому слѣдуетъ признать за правильное слѣдующее устройство этого прибора: отводящая трубка А должна имѣть загнутый подъ прямымъ угломъ, не круто, конецъ. Трубка эта вставляется чрезъ пробку внутрь трубы, преимущественно въ вертикальной части трубопровода, до ея центра, отогнутымъ концомъ противъ теченія газа. Отъ заборной трубки идетъ трубка того же діаметра къ расположенному по возможности ближе къ трубопроводу мѣсту изслѣдованія газа. Предъ U-образными трубками находится трехходовой кранъ, съ которымъ соединяется приводящая газъ трубка такимъ образомъ, чтобы она все время, пока приборъ не работаетъ, была открыта въ атмосферу. При этомъ въ ней устанавливается теченіе газа со скоростью, равной приблизительно скорости движенія его по трубопроводу. Въ моментъ начала наблюденія перевертываютъ кранъ на соединеніе съ U-образными трубками и черезъ нихъ идетъ газъ при практически тѣхъ же условіяхъ, какъ и въ трубопроводѣ. Вентиляторъ В, съ регулирующимъ тягу краномъ К, служитъ для просасыванія газа чрезъ всю систему. Первая трубка будетъ наполнена стеклянной ватой, а вторая—осушающими веществами. Первая трубка должна быть взвѣшена три раза: передъ пропускомъ газа, послѣ него и третій разъ послѣ просушиванія въ воздушной банѣ—для испаренія осѣвшихъ въ нихъ паровъ воды. Вторая же трубка взвѣшивается два раза. При такомъ устройствѣ этого прибора и при извѣстномъ навыкѣ въ обращеніи съ нимъ, можно получить довольно точныя опредѣленія.

Какъ извѣстно, колошниковая пыль состоитъ изъ окисловъ и частичекъ различныхъ металловъ, и въ нѣкоторыхъ случаяхъ частичекъ несорѣвшаго угля. Съ точки зрѣнія очистки газовъ, важны удѣльный вѣсъ составныхъ частей пыли и величина ея частицъ, такъ какъ всѣ до сихъ поръ извѣстные способы очистки газовъ отъ пыли основаны или на разности ихъ удѣльныхъ вѣсовъ, или на фильтраціи газа, т. е. на разности объемовъ <sup>1)</sup>. Очевидно, чѣмъ больше размѣры частичекъ пыли и

<sup>1)</sup> Электрическій способъ очистки, примѣнявшійся на одномъ изъ англійскихъ заводовъ и состоявшій въ томъ, что газы проводились чрезъ сильно заряженное электрическое поле, не нашелъ себѣ практическаго примѣненія.

чѣмъ больше удѣльный вѣсъ составныхъ частей ея, тѣмъ легче и скорѣе отдѣляется она отъ газа. Колошниковая пыль состоитъ главнѣйше изъ слѣдующихъ окисловъ:

	Удѣльный вѣсъ (вода = 1).
$SiO_2$ . . . . .	2,65
$Al_2O_3$ . . . . .	3,75
$CaO$ . . . . .	3,15
$MgO$ . . . . .	3,22
$Fe_2O_3$ . . . . .	5,12
$Mn_2O_3$ . . . . .	4,50
$ZnO$ . . . . .	5,65

Въ меньшемъ количествѣ пыль эта содержитъ сѣрнистыя и фосфорныя соединенія и щелочи. Окислы трехъ первыхъ элементовъ представляютъ собой легкія части пыли, а окислы марганца, желѣза и цинка—сравнительно тяжелыя части. Однако не слѣдуетъ думать, что эти тяжелыя части пыли цѣликомъ отлагаются раньше легкиихъ. Огромное значеніе для очистки газовъ имѣетъ степень раздѣленія пыли, т. е. величина ея отдѣльныхъ частицъ. Послѣдовательно анализируя пыль изъ отдѣльныхъ очистительныхъ аппаратовъ, мы можемъ прослѣдить, какія части пыли отлагаются наиболѣе легко. Въ этомъ отношеніи пыль можно раздѣлить на двѣ части: *пыль грубая*—частицы ея видны простымъ глазомъ и отлагаются уже въ сухихъ газоочистителяхъ, и *пыль мелкая*, частицы которой имѣютъ чрезвычайно малые размѣры.

Лурманнъ приводитъ слѣдующій послѣдовательный анализъ колошниковыхъ газовъ завода Диффердингенъ въ Люксембургѣ:

	Потеря отъ прокалив.							
		$SiO_2$	$Al_2O_3$	$P_2O_5$	$CaO$	$MgO$	$FeO$	$MnO$
I. Пыль до вентилятора . . . . .	7,55	27,61	13,71	1,266	27,50	3,81	8,93	4,90
II. Пыль въ водѣ вентилятора . . . . .	3,25	29,40	16,07	1,912	35,00	3,52	2,81	4,34
III. Пыль изъ цилиндра газомотора . . . . .	7,85	29,94	13,52	1,182	24,50	2,45	5,12	5,93

На Донецко-Юрьевскомъ заводѣ, при анализѣ взятыхъ одновременно образцовъ пыли: 1) изъ стоячихъ очистителей, 2) коуперовъ и 3) изъ-подъ паровыхъ котловъ, были получены слѣдующіе результаты:

О Б Р А З Ц Ы И З Ъ:	<i>Fe.</i>	<i>Mn.</i>	<i>SiO<sub>2</sub>.</i>	<i>Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.</i>	<i>CaO.</i>	<i>MgO.</i>	<i>S.</i>
1. Стоячихъ очистителей . . . . .	12,10	1,82	34,76	21,83	16,59	0,94	0,62
2. Коуперовъ . . . . .	1,60	1,50	49,04	7,64	33,78	1,58	0,26
3. Топки котловъ . . . . .	1,19	1,75	47,68	6,91	34,78	0,86	0,18

Ледебуръ приводитъ слѣдующія данныя относительно очистки колошниковыхъ газовъ на заводѣ Redenshütte, гдѣ газы проходятъ пять стоячихъ очистителей и затѣмъ поступаютъ въ длинный каналъ, ведущій ихъ въ коуперы:

	1.	2.	3.	4.	5.	Каналь.
<i>SiO<sub>2</sub></i> . . . . .	22,56	14,17	10,66	10,41	7,49	10,28
<i>Zn</i> . . . . .	19,44	25,92	30,45	32,00	35,32	42,40
<i>Pb</i> . . . . .	8,50	7,92	7,10	6,89	7,24	6,13
<i>Fe</i> . . . . .	14,17	12,45	7,45	6,72	3,99	Не опред.

Здѣсь интересно отмѣтить постоянное возрастаніе содержанія въ отлагающейся пыли цинка.

Конечно, этихъ данныхъ недостаточно, чтобы сдѣлать какіе-либо окончательные выводы. Повидимому, можно считать, что всѣ части пыли, за исключеніемъ цинка, осаждаются приблизительно равномѣрно. Въ грубыхъ очистителяхъ легче всего осаждаются, повидимому, *Fe* и *Zn*, а *SiO<sub>2</sub>* осаждается трудно, въ центробѣжныхъ же—всѣ части пыли осѣдаютъ почти равномѣрно, хотя эти заключенія могутъ имѣть совершенно случайный характеръ. Объ недостаткѣ наблюденій этого рода приходится пожалѣть, такъ какъ съ точки зрѣнія примѣненія колошниковыхъ данныхъ къ газовымъ двигателямъ далеко не безразлично, какія части пыли доходятъ до послѣднихъ въ наибольшемъ количествѣ, такъ какъ различные сорта пыли вліяютъ на газомоторы далеко не одинаково, что уже ясно изъ вышеприведеннаго примѣра заводовъ Кокерилля и Диффердингена.

Изслѣдуя подъ микроскопомъ колошниковую пыль завода Hörde, около Дортмунда, авторъ нашелъ слѣдующія данныя:

Въ Hörde газы послѣ обычной грубой очистки въ стоячихъ очистителяхъ пропускаются черезъ нѣсколько скрубберовъ, наполненныхъ древесной шерстью, и затѣмъ идутъ въ центробѣжный очиститель Тейзена. Нужно замѣтить, что изъ очистителя Тейзена газы идутъ уже прямо въ двигатели, такъ что пыль, не осѣвшая въ очистителѣ, должна быть, очевидно, еще мельче и легче той, которая отдѣлилась въ этомъ очистителѣ. Пыль изъ перваго скруббера состояла изъ частицъ различной величины. Самая крупная частичка въ полѣ зрѣнія имѣла размѣры, по измѣренію микрошкалой, — 0,024—0,03 миллиметра. Большая часть частичекъ была около 0,01—0,005 мм. въ діаметрѣ, самая же мелкая имѣла всего отъ 0,0015 до 0,0008 мм. въ діаметрѣ. Пыль, взятая изъ промывныхъ водъ центробѣжнаго аппарата, представляла совершенно отличную отъ первой картину. Всѣ частицы ея были очень мелки и приблизительно одного размѣра, именно отъ 0,001 до 0,0005 миллиметра, что нужно было ожидать, такъ какъ въ аппаратъ Тейзена на заводѣ Hörde поступаетъ уже довольно чистый газъ. Какъ видно изъ этого, величина частицъ пыли очень незначительна, чѣмъ и объясняется вся трудность отдѣленія ея отъ газовъ. Въ этомъ отношеніи интересенъ взглядъ Оссана, который считаетъ, что тонкія частицы колошниковой пыли происходятъ отъ конденсаціи паровъ различныхъ веществъ <sup>1)</sup>, чѣмъ и объясняется ея мелкость.

Сообразно съ дѣленіемъ пыли на грубую и тонкую, и очистка ея должна быть раздѣлена на двѣ главныя группы: 1) очистка грубая и 2) очистка тонкая, опредѣляемая исключительно примѣненіемъ колошниковыхъ газовъ на данномъ заводѣ. Грубая очистка газовъ, сухая и мокрая, примѣняется уже давно и основана главнѣйше на уменьшеніи скорости теченія и рѣзкомъ измѣненіи направленія газоваго потока. Очистка эта настолько проста и общеизвѣстна, что говорить о ней было бы излишне.

Отмѣтимъ только тотъ фактъ, что газы по выходѣ изъ такихъ стоячихъ очистителей со взбрызгиваніемъ воды или безъ содержатъ обыкновенно еще много пыли. Въ среднемъ можно принять, что въ этихъ очистителяхъ отлагается около 50% всей пыли, содержащейся въ газахъ по выходѣ изъ колошника (Диффердингентъ). Все дальнѣйшее изложеніе относится къ тонкой очисткѣ пыли.

Теорія очистки колошниковыхъ газовъ заключается въ слѣдующемъ. При выходѣ изъ колошника газъ имѣетъ довольно высокую температуру и содержитъ въ себѣ извѣстное количество пыли и паровъ воды. Частички этой пыли, какъ бы тонка она ни была, конечно, въ сравненіи съ частицами газа, неизмѣримо велики, и, кромѣ того, плотность пыли въ тысячу разъ больше плотности газа. Обои эти свойствами пыли мы можемъ

<sup>1)</sup> См. Stahl und Eisen, 1903, № 15 „Verdampfung von Hochofenchlacke“ v. Ossan.

воспользоваться для отдѣленія ея отъ газа. На первомъ основана фильтрація газа, на второмъ—отдѣленіе, такъ сказать, динамическое—осажденіе пыли и вращательная (центробѣжная) очистка. При осажденіи пыли въ стоячихъ очистителяхъ мы пользуемся силой тяжести, во вращательныхъ же приборахъ вмѣсто силы тяжести мы примѣняемъ центробѣжную силу. Кромѣ пыли, газы по выходѣ изъ колошника содержатъ много паровъ воды и имѣютъ высокую температуру. Такимъ образомъ, мы приходимъ еще къ необходимости охлажденія газа. Послѣднее, кромѣ своего спеціальнаго назначенія, способствуетъ также очисткѣ газа отъ пыли. Пары воды, конденсируясь, осаждаются на частицахъ пыли, смачиваютъ ихъ и способствуютъ, такимъ образомъ, удаленію ихъ изъ газа, такъ какъ мокрая пыль легко пристаётъ къ влажнымъ стѣнкамъ очистительныхъ приборовъ и отдѣляется такимъ образомъ отъ газа. Насколько охлажденіе сырого газа важно въ смыслѣ очистки его отъ пыли, видно изъ того обстоятельства, что уже одно простое охлажденіе колошниковаго газа довольно значительно понижаетъ въ немъ содержаніе пыли. Съ точки зрѣнія очистки газа отъ пыли, взаимодѣйствіе паровъ воды и частичекъ пыли имѣетъ очень важное значеніе. Оссанъ предлагаетъ <sup>1)</sup> слѣдующую теорію ихъ взаимодѣйствія: какъ извѣстно, находящаяся въ воздухѣ мельчайшая пыль способствуетъ конденсаціи заключающихся въ атмосферѣ водяныхъ паровъ и вызываетъ, такимъ образомъ, образованіе облаковъ, тумановъ, дождей и т. п. Оссанъ полагаетъ, что подобное же явленіе происходитъ и въ колошниковыхъ газахъ. Тонкія частицы пыли вызываютъ конденсацію заключающихся въ газахъ паровъ, при температурѣ выше той, которая соотвѣтствуетъ началу осажденія паровъ, т. е. выше „точки росы“. Такъ какъ теорія Оссана, такъ называемая „Thaupflächetheorie“, относится главнымъ образомъ къ дѣйствию тонкихъ очистительныхъ приборовъ—центробѣжныхъ очистителей и фильтровъ, то мы будемъ говорить о ней подробно дальше—при разсмотрѣніи этихъ приборовъ. Пока же замѣтимъ, что если мельчайшія частицы пыли и оказываютъ такое „осадительное“ дѣйствіе на содержащіеся въ газахъ пары воды, то, повидимому, въ довольно ничтожной степени, такъ какъ если бы такое дѣйствіе тонкой пыли было бы значительно, то именно эта тонкая пыль и отлагалась бы скорѣе, чѣмъ, напримѣръ, пыль средняя, которая при тѣхъ же условіяхъ должна остаться сухой. На практикѣ же мы видимъ, что эта тонкая пыль не только не отлагается въ охлаждающихъ приборахъ, а, наоборотъ, проходитъ черезъ самыя тонкіе очистители и причиняетъ столько затрудненій съ газомоторами. Недостатокъ точныхъ опытныхъ данныхъ не позволяетъ провѣрить теорію Оссана, насколько она совпадаетъ съ дѣйствительностью. Однако, вѣрна эта теорія или нѣтъ, въ сущности это не мѣняетъ дѣла, такъ какъ очевидно, что при охла-

<sup>1)</sup> См. Stahl und Eisen, 1902, № 3, п. „Gasmotorentchnik“, 1902, № 7, „Der gegenwartige Stand der Gichtgasreinigung“.

жденіи газа водяные пары осаждаются на частицахъ пыли и облегчаютъ ихъ отдѣленіе отъ газа. Способствуютъ ли этому сами частицы, или нѣтъ,—вопросъ скорѣе количественный, чѣмъ качественный.

Итакъ, очистка колошниковыхъ газовъ должна, очевидно, состоять прежде всего, въ охлажденіи ихъ, которое вызываетъ смачиваніе частицъ пыли конденсирующимися парами воды. Но при спокойномъ положеніи газа это осажденіе пара на частицахъ пыли будетъ неполнымъ. Для того, чтобы такое смачиваніе происходило полнѣе, необходимо еще возможно болѣе энергичное перемѣшиваніе газа, при которомъ частицы конденсировавшагося пара тѣсно смѣшиваются съ частицами пыли, и послѣднія, очевидно, лучше смачиваются, что и производятъ, между прочимъ, тонкіе очистители—центробѣжные аппараты и фильтры. Въ первыхъ газы подвергаются энергичному колдовратному движенію, а вторые способствуютъ мелкому раздѣленію газа на тончайшія струйки. Наряду съ этими явленіями въ приборахъ обоого рода идутъ, конечно, еще болѣе важные процессы—это чисто механическое отбрасываніе, вслѣдствіе центробѣжной силы, и прижиманіе пыли къ мокрымъ стѣнкамъ въ центробѣжныхъ приборахъ, и задерживаніе ея частицъ—въ фильтрахъ. Какое изъ двухъ дѣйствій важнѣе—чисто механическое, или тѣсное перемѣшиваніе частичекъ пыли съ парами воды, имѣетъ не только одно теоретическое значеніе, но и практическое, такъ какъ отъ этого зависитъ цѣлесообразная конструкція очистительныхъ приборовъ. За недостаткомъ соотвѣствующихъ изслѣдованій рѣшать этотъ вопросъ преждевременно, пока же важно лишь установить, что оба процесса происходятъ параллельно.

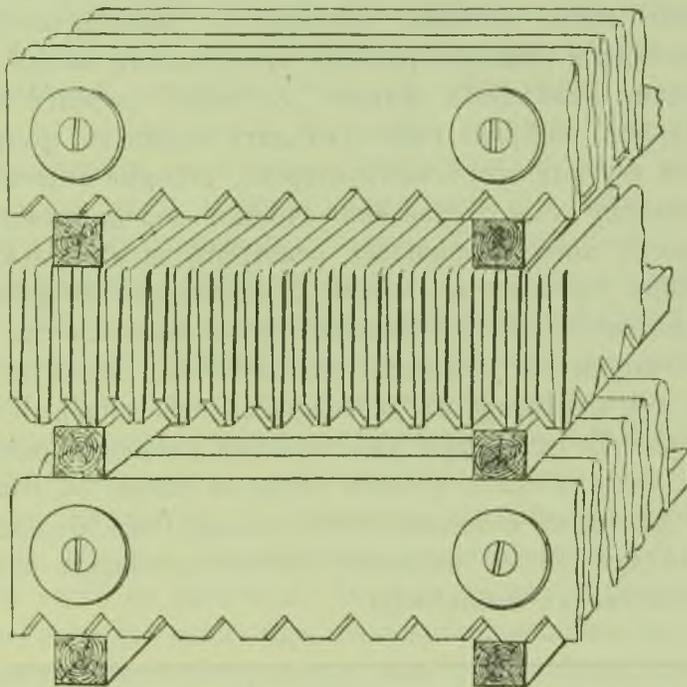
Итакъ, мы выяснили, что очистка колошниковыхъ газовъ должна состоять прежде всего въ охлажденіи ихъ и затѣмъ въ отдѣленіи смоченной при этомъ пыли центробѣжной силой или фильтрами. Съ этой точки зрѣнія и нужно рассмотретьъ всѣ существующіе очистительные приборы для колошниковыхъ газовъ. До сихъ поръ для тонкой очистки ихъ примѣнялись главнѣйше слѣдующіе приборы:

- 1) Скрубберы.
- 2) Паровые инжекторы Кёртинга.
- 3) Фильтры съ опилками.
- 4) Центробѣжные вентиляторы.
- 5) Центробѣжные приборы Тейзена.

Всѣ эти приборы существуютъ въ весьма многихъ варіаціяхъ, но мы разберемъ изъ нихъ только типичные, и при томъ такіе, которые были испытаны на практикѣ.

Общеизвѣстный *скрубберъ* представляетъ собой, такъ сказать, классическій приборъ для очистки газа, такъ какъ примѣняется уже съ давнихъ поръ—именно со времени изобрѣтенія свѣтильнаго газа въ XVIII столѣтіи,—для очистки свѣтильнаго и генераторнаго газовъ. Поэтому, естественно, что какъ только явилась надобность болѣе тонкой очистки ко-

лошниковыхъ газовъ отъ пыли, прежде всего было обращено вниманіе на скрубберы. Скрубберы для свѣтильнаго и генераторнаго газа большею частью наполняются коксомъ, смачиваемымъ водой. Однако, для колошниковыхъ газовъ коксъ оказался на практикѣ неподходящимъ матеріаломъ, такъ какъ тонкая колошниковая пыль весьма скоро затягиваетъ поры кокса и промежутки между отдѣльными кусками, и дѣлаетъ его, такимъ образомъ, совершенно бесполезнымъ. Поэтому на заводахъ Hörde и Düdelingen, гдѣ очистка газовъ производится, между прочимъ, скрубберами, послѣдніе наполняются древесной шерстью. Въ Hörde при первоначальной системѣ очистки газы проходили черезъ четыре скруббера одинъ за



Фиг. 2. Деревянная рѣшетка скруббера Zschocke.

другимъ, но газъ по выходѣ все-таки содержалъ 0,2—0,3 гр. пыли. Отсюда видно, что скрубберы не могутъ служить для полной и окончательной очистки газа и, слѣдовательно, примѣнимы лишь для предварительной тонкой очистки или же для окончательной очистки газовъ, идущихъ въ коупера или подъ паровые котлы. Скрубберы потребляютъ огромное количество воды—въ Hörde расходъ воды опредѣленъ въ 13 литровъ на 1 кубм. газа. Насколько это потребление высоко, можно судить изъ того факта, что новые аппараты Тейзена расходуютъ всего 1 литръ воды на 1 кубм. газа. Поэтому вопросъ о примѣненіи на данномъ заводѣ къ предварительной очисткѣ газа скрубберовъ опредѣляется главнѣйше стоимостью на заводѣ воды и на нихъ нужно смотрѣть больше какъ на приборы охладительные, чѣмъ очистительные.

Фирма „Zschocke's Maschinenfabrik“ въ Kaiserslautern (Pfalz), строитъ скрубберы, наполненные рядами деревянныхъ планокъ, въ родѣ поставленныхъ на ребро колосниковъ, при чемъ сѣченіе ихъ уменьшается книзу, какъ это изображено на фиг. 2. Обыкновенный скрубберъ, наполненный коксомъ, имѣетъ, какъ было сказано выше, тотъ недостатокъ, что пыль затягиваетъ понемногу поры кокса и оставляетъ для прохода газа лишь каналы неправильной формы, въ которыхъ откладываніе пыли уже чрезвычайно затруднено, такъ какъ скорость теченія газа въ нихъ велика и поверхность мала. Расположенные въ клѣтку другъ на другѣ деревянные планки представляютъ собой чрезвычайно правильную и большую поверхность. Падающая сверху вода легко смываетъ сажающуюся на мокрыхъ стѣнкахъ пыль, которая, притомъ, не можетъ застрѣвать между планками, благодаря трапецеобразному пространству между ними.

Вся система охлажденія фирмы „Zschocke“ состоитъ изъ двухъ такихъ скрубберовъ, которые газъ проходитъ одинъ за другимъ подрядъ, и небольшихъ вентиляторовъ-эксгаусторовъ, которые и производятъ окончательную очистку газа. Установки очистки колошниковыхъ газовъ по системѣ Zschocke автору пришлось осмотрѣть на нѣсколькихъ заводахъ Германіи, между прочимъ на заводѣ „Lüxemburger Bergwerks und Saarbrücker Eisenhütten A. G.“ въ Virbach. Здѣсь газъ, послѣ грубой предварительной очистки въ стоячихъ очистителяхъ, проходитъ послѣдовательно чрезъ три скруббера съ деревянными пластинами, и отсюда идетъ въ вентиляторы. До сихъ поръ дѣйствующая установка рассчитана всего на 4.200 куб. м. газа въ часъ, и была устроена только съ цѣлью изслѣдовать очистку мѣстныхъ колошниковыхъ газовъ. Относительно работы этой установки, завѣдующій ею инженеръ любезно сообщилъ автору слѣдующіе результаты своихъ наблюденій:

	Содержаніе пыли.		Температура газовъ, ° С.	Пыль	Температура воды по выходѣ ° С.
	1 испыт.	2 испыт.			
	Граммы на 1 куб. м.				
До . . . . .	2,48	4,22	27—30	—	—
Послѣ I скруббера . . . . .	2,11	2,44	13,5	1 скр.	15,0
„ II „ . . . . .	1,25	2,08	13,5	2 „	13,5
„ III скруббера, т. е. до вентилятора . . . . .	0,84	1,08	12,5	3 „	13,5
Послѣ вентилятора . . . . .	0,29	0,34	Не опред.	Вент.	12,5

Расходъ воды на всѣ три скруббера былъ опредѣленъ въ 1,08 км. въ минуту. Считая, что въ минуту чрезъ скрубберы проходитъ  $\frac{4200}{60} = 70$  км. газа, имѣемъ расходъ воды  $\frac{1080}{70} =$  около 15 литровъ на км. газа. Расходъ этотъ весьма великъ. Объ экономической сторонѣ примѣненія скрубберовъ будетъ сказано далѣе, о вентиляторахъ тоже. Здѣсь отмѣтимъ лишь, что въ данномъ случаѣ изъ скрубберовъ газъ выходитъ съ содержаніемъ пыли около 1 грамма, что слишкомъ много даже для сжиганія его подъ котлами.

Переходимъ теперь къ разсмотрѣнію *паровыхъ инжекторовъ*. Какъ мы видѣли выше, основаніями очистки колошниковыхъ газовъ являются охлажденіе газа и осажденіе заключающихся въ немъ водяныхъ паровъ. Но паровой инжекторъ, очевидно, если въ нѣкоторыхъ случаяхъ и охлаждаетъ газъ, то весьма слабо, такъ какъ разность температуръ пара и газа, по необходимости, не велика, и повышаетъ въ немъ въ то же время содержаніе паровъ воды. Отсюда прямо видна вся непрактичность этого способа очистки колошниковыхъ газовъ. Способъ этотъ до сихъ поръ примѣненъ, насколько извѣстно автору, лишь на одномъ заводѣ „Niederrheinische Hütte“, гдѣ въ февралѣ 1902 года заводомъ Кертинга была сдѣлана установка его большого газового двигателя для работы на колошниковомъ газѣ. Для очистки послѣдняго были поставлены большой паровой инжекторъ и затѣмъ фильтръ съ древесными опилками. Автору ни на одномъ изъ посѣщенныхъ имъ заводовъ не пришлось видѣть въ работѣ парового инжектора, и никакихъ данныхъ по этому вопросу въ литературѣ не имѣется. Дальнѣйшаго распространенія за два послѣднихъ года способъ этотъ не получилъ. Но какъ бы то ни было, можно а priori сказать, что расходъ воды при очищеніи колошниковога газа посредствомъ парового инжектора долженъ быть весьма значителенъ и больше, чѣмъ при другихъ способахъ очистки.

Образцовая установка *фильтровъ* съ древесными опилками находится на заводѣ „Friedenshütte“, въ Верхней Силезіи. Установка эта описана Люрманомъ <sup>1)</sup>, который далъ подробное описаніе и чертежи всей установки и самихъ фильтровъ. Въ виду простоты и общеизвѣстности ихъ устройства мы описывать ихъ не будемъ. Практика показала, что фильтры съ опилками прекрасно очищаютъ газъ. Въ Friedenshütte, на примѣръ, газы по выходѣ изъ фильтровъ содержатъ лишь 0,008—0,002 грамма пыли на 1 км., т. е. почти такъ же чисты, какъ заводскій воздухъ. Отсюда слѣдуетъ, что они весьма пригодны для окончательной очистки газа. Важнымъ практическимъ недостаткомъ ихъ является крайняя громоздкость и огромная занимаемая ими площадь. Для примѣра подсчитаемъ площадь,

<sup>1)</sup> См. Stahl und Eisen, 1901, № 9 и д.; F. Lürmann. „Weitere Fortschritte in der Verwendung der Hochofengase zur unmittelbaren Krafterzeugung“.

занимаемую такой установкой для очистки 36.000 куб. колошниковых газовъ въ часъ, т. е. соответствующую около 10.000-сильной установкѣ газомоторовъ. Считая, согласно опытамъ въ Friedenshütte, что на каждый куб. газа, проходящаго чрезъ фильтръ въ минуту, нужно одинъ квм. очистительной поверхности, и что каждый очиститель имѣетъ площадь въ

6,5 квм., получаемъ, что установка будетъ состоять изъ  $\frac{36000}{60 \cdot 6,5} = \infty 90$

очистителей, съ запасными же ихъ должно быть 100. Для этихъ очистителей потребуется отдѣльное зданіе въ 1.300 кв. метровъ <sup>1)</sup>, а это уже такая роскошь, которую можетъ себѣ позволить далеко не всякій заводъ. Относительно стоимости установки въ Friedenshütte, рассчитанной на 260 куб. метровъ газа въ минуту, т. е. около 15.000 куб. въ часъ, и содержащей около 40 очистителей, Люрманнъ приводитъ слѣдующія данныя:

Стоимость установки:

Фундаментъ . . . . .	18.000 марокъ
Зданіе . . . . .	12.000 „
Очистители . . . . .	18.000 „
Трубопроводы внутри зданія . .	5.000 „
Мостовой кранъ . . . . .	4.000 „
<hr/>	
Всего . . . . .	57.000 марокъ,

т. е. около 28.000 рублей.

Установка же на 36.000 куб. газа въ часъ стоила бы около 100.000 рублей и занимала бы площадь въ 1.300 кв. м. Такимъ образомъ, хотя фильтры съ опилками и представляютъ собой одинъ изъ лучшихъ способовъ очистки колошниковыхъ газовъ, но ихъ крайняя громоздкость и экономическія соображенія говорятъ не въ ихъ пользу. Мы вернемся къ этому вопросу еще разъ, когда будемъ разбирать стоимость очистки колошниковыхъ газовъ.

Оба слѣдующихъ прибора для тонкой очистки колошниковыхъ газовъ—*вентиляторъ и очиститель Тейзена*—основаны на примѣненіи центробѣжной силы. Въ обонхъ этихъ приборахъ пользуются разностью плотностей пыли и газа. Дѣйствительно, при опредѣленной разности удѣльныхъ вѣсовъ частичекъ пыли и газа, первыя должны осѣсть тѣмъ скорѣе, чѣмъ больше дѣйствующая на нихъ сила. Подъ вліяніемъ силы тяжести пыль осаждается весьма медленно, особенно при неспокойномъ состояніи газа во время движенія и легкости наиболѣе мелкихъ частичекъ пыли. Такъ какъ управлять силой тяжести нельзя, то обратились къ силѣ другого рода, которой мы можемъ управлять по желанію, именно къ силѣ центробѣжной. Разностью кинетической энергіи движущихся съ

<sup>1)</sup> Считая площадь зданія вдвое больше площади самыхъ очистителей, т. е. приблизительно по 1 метру разстоянія между краями двухъ смежныхъ очистителей.

одинаковой скоростью частицъ газа и пыли пользовались, собственно говоря, уже въ самыхъ старыхъ приборахъ для очистки газа—въ стоячихъ газоочистителяхъ, гдѣ газъ стараются заставлять возможно чаще и рѣзче измѣнять направленіе потока, такъ какъ было замѣчено, что въ углахъ такихъ поворотовъ пыль откладывается сравнительно легко.

Возможность примѣненія центробѣжныхъ приборовъ—именно вентиляторовъ—къ очисткѣ колошниковыхъ газовъ была открыта совершенно случайно. На заводѣ въ „Düdelingen“, въ Люксембургѣ, для передвиженія газа по длинному газопроводу былъ поставленъ небольшой вентиляторъ. Однако, уже послѣ короткой работы его обнаружилось, что подъ вліяніемъ колошниковой пыли, заключавшейся въ газѣ, наружныя стѣнки вентилятора проработались почти насквозь. Тогда, для уменьшенія тренія о стѣнки, въ вентиляторъ пустили воду и скоро замѣтили, что послѣдняя уносила съ собой весьма большое количество пыли. Отсюда возникла впервые мысль примѣнить вентиляторъ, и, слѣдовательно, центробѣжную силу—къ очисткѣ колошниковыхъ газовъ. Черезъ нѣкоторое время Эдуардъ Тейзенъ построилъ свой центробѣжный очиститель и взялъ на него патенты во всѣхъ странахъ.

Относительно того, что происходитъ въ вентиляторѣ и вообще въ центробѣжномъ очистителѣ во время его вращенія съ содержащимъ пыль газомъ, существуютъ различныя мнѣнія. Оссанъ полагаетъ, что очистительное дѣйствіе центробѣжныхъ аппаратовъ основано на томъ, что они хорошо перемѣшивая между собой частицы пыли и воды, способствуютъ осажденію заключающихся въ газѣ водяныхъ паровъ на частицахъ пыли, которыя, такимъ образомъ, становятся мокрыми и, отбрасываясь затѣмъ подъ вліяніемъ центробѣжной силы къ внутренней стѣнкѣ кожуха, удерживаются водой, отдѣляясь при этомъ отъ газа. Онъ прилагаетъ къ этимъ аппаратамъ, такимъ образомъ, свою „Thaufächetheorie“. Другіе же не безъ основанія возражаютъ, что такъ какъ дѣйствіе такой осаждающей поверхности во всякомъ случаѣ незначительно, то гораздо болѣе вѣроятно объяснять явленія въ центробѣжныхъ аппаратахъ съ чисто механической точки зрѣнія. Частицы пыли, обладая гораздо большей плотностью, чѣмъ частицы газа, отбрасываются центробѣжной силой къ внутренней поверхности кожуха вентилятора и здѣсь отъ удара ослой воды погружаются въ нее и отдѣляются при этомъ отъ газа. Какъ было уже сказано выше, споръ этотъ имѣетъ не совсѣмъ одинъ теоретическій интересъ, такъ какъ, основываясь на своей теоріи, каждый авторъ отдаетъ предпочтеніе или простому вентилятору, или болѣе сложному очистителю Тейзена.

Примѣняющіеся для очистки колошниковыхъ газовъ *вентиляторы* ничѣмъ не отличаются отъ обыкновенныхъ центробѣжныхъ вентиляторовъ, употребляемыхъ для заводскихъ цѣлей. Автору пришлось видѣть на заграничныхъ заводахъ въ примѣненіи для этой цѣли обыкновенные вен-

тиляторы Шиле, Каппеля, Диннедаля и др. Отъ этой невыработанности спеціального типа вентилятора для цѣлей очистки зависитъ, можетъ быть, отчасти причина несовѣмъ удовлетворительнаго ихъ дѣйствія въ смыслѣ полнаго отдѣленія пыли отъ газовъ. Чертежи вентиляторовъ, употребляемыхъ въ Диффердингенѣ, даны Люрманомъ въ той же статьѣ, гдѣ описаны фильтры съ опилками <sup>1)</sup>.

Повидимому, постройка вентиляторовъ спеціально для очистки колошниковыхъ газовъ до сихъ поръ еще не началась, хотя, очевидно, конструкція вентилятора имѣетъ немаловажное вліяніе на отдѣленіе имъ пыли. Напримѣръ, весьма важна, по мнѣнію автора, конструкція окружности кожуха. Такъ какъ для лучшаго поглощенія отбрасываемой перьями вентилятора мокрой пыли необходима возможно большая поверхность водяного слоя на кожухѣ, то слѣдуетъ предпочесть вентиляторъ съ плоской наружной стѣнкой кожуха вентилятору съ круглой стѣнкой, такъ какъ на первомъ вода должна имѣть гораздо бѣльшую поверхность, располагаясь болѣе тонкимъ и широкимъ слоемъ, чѣмъ на второмъ. Затѣмъ, не безразличенъ также способъ введенія воды. Обыкновенно вода вводится прямо струей близъ оси вентилятора. При этомъ, очевидно, прежде чѣмъ распылить воду и отбросить ее къ окружности, перья вентилятора должны нѣсколько разъ обернуть воду вокругъ оси совершенно бесполезно съ точки зрѣнія очистки газовъ. Слѣдствіемъ этого является напрасное увеличеніе расходуемой вентиляторомъ силы. Поэтому автору кажется существеннымъ усовершенствованіемъ всякое приспособленіе, предназначенное для распыленія вводимой въ центробѣжный приборъ воды, въ родѣ распылительнаго кольца Тејзена (см. далѣе.) и т. п. Авторъ видѣлъ такія же распылительныя кольца въ новыхъ вентиляторахъ фирмы „Zschocke“, изготовляемыхъ заводомъ „Heitzmann und Dreyer“, Bochum. Интересна попытка вводить въ вентиляторъ воду не въ серединѣ его, а по окружности, какъ въ приборѣ Тејзена. Автору пришлось видѣть такой вентиляторъ—кажется, единственный въ своемъ родѣ—на заводѣ „Reinische Stahlwerke“ въ Meiderich, около Дисбурга. Установка газовыхъ двигателей на этомъ заводѣ состоитъ изъ двухъ газомоторовъ: одного завода Кокериль, въ 500 силъ, и другого—въ 750 силъ—завода „Nürnbergger Maschinenfabrik“. Окончательная очистка колошниковыхъ газовъ для этихъ двигателей производится вентиляторомъ съ вбрызгиваніемъ воды по окружности. По сообщенію инженера, завѣдывающаго газовыми двигателями, газы выходятъ изъ грубыхъ очистителей, имѣя около 4—5 гр. пыли на 1 кубм., и, пройдя длинный трубопроводъ, у вентилятора содержатъ около 2 гр. пыли. Послѣ вентилятора содержаніе пыли понижается до 0,3 гр., и въ такомъ видѣ газы идутъ уже прямо въ двигатели, пройдя лишь по пути черезъ три рядомъ стоящіе пустые цилиндрическіе охлад-

<sup>1)</sup> См. Stahl und Eisen, 1902, № 9 и д.

теля. Какъ видно изъ приведенныхъ данныхъ, вентиляторъ этотъ работаетъ въ смыслѣ очистки газовъ довольно слабо, такъ какъ очистка до 0,3 гр. совсѣмъ недостаточна для надежной работы газовыхъ двигателей. Расходъ же силы, дѣйствительно, уменьшенъ до чрезвычайности, такъ какъ равенъ всего 7,6 силы при подачѣ газа

$$\frac{(75 + 0500) \cdot 3,5}{60} = \text{около } 70 \text{ км. въ минуту.}$$

Для сравненія укажемъ, что вентиляторъ завода „Gutehoffnungshütte“, около Обергаузена, съ центральнымъ подводомъ воды, при подачѣ газа въ 400 км. въ минуту, расходуетъ около 130 силъ, т. е. на такой-же вентиляторъ для 70 км. пришлось бы минимумъ 25 силъ, при очисткѣ газа тоже до 0,3—0,2 гр. Въ Диффердингенѣ вентиляторъ на 150 км. въ минуту расходуетъ около 30 силъ, т. е. на 70 км.—около 15 силъ, при той же очисткѣ до 0,2 гр. Однако, на заводѣ въ Бурбахѣ авторъ, при установкѣ очистки газовъ, видѣлъ вентиляторъ съ разбрызгиваніемъ воды фирмы „Heitzmann und Dreyer“ въ Бохумѣ, который при подачѣ газа около 200 км. въ минуту расходовалъ 18 силъ, т. е. на 70 км. пришлось бы тоже около 8 силъ. Такимъ образомъ, расходъ силы въ этихъ вентиляторахъ не больше, а очистка, какъ показываютъ приведенныя выше изслѣдованія, даже нѣсколько лучше, чѣмъ въ вентиляторѣ „Reinische Stahlwerke“. Съ точки зрѣнія теоретической, лучше вводить воду въ вентиляторъ около центра, такъ какъ при этомъ перья вентилятора тоже становятся мокрыми и лучше очищаютъ такимъ образомъ газъ, прижимаемый силою инерціи къ наружнымъ поверхностямъ перьевъ.

Люрманъ приводитъ слѣдующіе результаты произведенныхъ въ 1900 и въ 1901 году въ Диффердингенѣ опытовъ очистки мѣстныхъ колошниковыхъ газовъ при помощи вентиляторовъ:

MS 710.

	Содержаніе пыли въ газахъ.		
	До вентил.	Послѣ вент.	Отношеніе.
26 февраля 1900 г. . . . .	1,970	0,684	2,87
6 марта 1900 „ . . . . .	1,850	0,412	4,48
8 „ „ „ . . . . .	2,090	0,206	10,12
9 „ „ „ . . . . .	2,560	0,246	10,40
13 „ „ „ . . . . .	2,810	0,238	11,81
15 „ „ „ . . . . .	2,720	0,386	7,05

При всѣхъ этихъ опытахъ количество выпускаемой въ вентиляторъ воды послѣдовательно увеличивалось и, какъ видно изъ выше приведенныхъ данныхъ, очистка газа параллельно улучшалась. Отношеніе содержащейся въ газахъ пыли до и послѣ вентилятора, т. е. степень очистки, возрасла съ 2,87 до 11,81.

Авторъ имѣлъ случай посѣтить лѣтомъ 1903 года за границей слѣдующіе заводы, гдѣ очистка колошниковыхъ газовъ производилась вентиляторами самыхъ разнообразныхъ размѣровъ:

1. „Rheinische Stahlwerke“, въ Meiderich, близъ Дисбурга. Вентиляторъ въ 7,6 силъ очищаетъ газъ съ 2 гр. до 0,3 до 0,2 гр. Расходъ воды около 1 литра на 1 кбм. газа.

2. „Gutehoffnungshütte“, около Обергаузена. Вентиляторъ въ 130 силъ очищаетъ 400 кбм. газа въ минуту въ среднемъ до 0,2 гр.; расходъ воды равенъ 2,8 литра на 1 силу, т. е. 0,94 литра на 1 кбм. газа.

3. „John Cockerill“, въ Seraing, около Льежа. Вентиляторъ Шиле въ 220 силъ очищаетъ 500 кбм. газа въ минуту, который идетъ лишь для сжиганія подъ котлами. Для газовыхъ двигателей примѣняется очиститель Тейзена.

4. Заводъ „Ougrée“, около Льежа. Вентиляторъ Шиле въ 50 силъ очищаетъ 200 кбм. газа въ минуту отъ 2—2,5 гр. до 0,2 гр. Для двигателей ставятъ приборъ Тейзена.

5. „Düdelingen“, Люксембургъ. Вентиляторъ въ 70 силъ очищаетъ 400 кбм. въ минуту до 0,175 гр.

6. „Differdingen“, Люксембургъ. Вентиляторъ въ 30 силъ очищаетъ 150 кбм. газа въ минуту до 0,2 гр.

7. Burbacher Hüttenwerke“, въ Бурбахѣ, около Saarbrücken'a. Вентиляторъ „Heitzmann und Dreyer“ очищаетъ 200 кбм. газа въ минуту, расходуя 15—18 силъ. До вентилятора содержаніе пыли въ газѣ—0,7 гр., послѣ вентилятора 0,09 гр. Большею частью работаютъ два вентилятора послѣдовательно.

8. „Gebr. Stumm“, въ Neunkirchen. Очистка газовъ по системѣ „Zschoske“, вентиляторъ въ 29 силъ, 750 мм. въ діаметрѣ, очистка до 0,08—0,09 гр.

9. „Phönix Hüttenwerke“, въ Ruhrort. Газы очищаются окончательно въ двухъ вентиляторахъ послѣдовательно, системы Каппеля, по 15 силъ.

Какъ видно изъ этихъ примѣровъ, ни на одномъ изъ заводовъ, имѣвшихъ очистку посредствомъ *одного* вентилятора, послѣдняя не достигала степени, достаточной для безопаснаго примѣненія колошниковаго газа къ газовымъ двигателямъ, такъ какъ вездѣ она слишкомъ слаба. Можно считать, такимъ образомъ, что одинъ вентиляторъ обыкновенной конструкціи не можетъ дать необходимую для газовыхъ двигателей очистку газа, такъ какъ онъ въ лучшемъ случаѣ, если газы передъ нимъ содержатъ около 2 гр. пыли, можетъ понизить содержаніе послѣдней

лишь до 0,2 гр. Поэтому одного вентилятора для очистки до 0,03 гр., — что составляет средній предѣлъ, допустимый для очистки колошничковаго газа, предназначаемаго къ питанію газовыхъ двигателей, — недостаточно, и приходится пропускать газъ черезъ два вентилятора послѣдовательно одинъ за другимъ. Если принять, что къ первому вентилятору газъ подходит съ 2 гр. пыли, то, при степени очистки въ 10 разъ, онъ выйдетъ изъ него съ 0,2 гр. и изъ второго, приблизительно, съ 0,03 гр., такъ какъ степень очистки второго вентилятора должна быть меньше, потому что проходящая черезъ него пыль будетъ мельче. Расходъ воды вентиляторами на упомянутыхъ заводахъ установленъ, въ среднемъ, около 1,5—1 литра на 1 кбм, хотя нижеприведенныя данныя говорятъ за гораздо большій расходъ. Онъ, конечно, зависитъ отъ потребнаго охлажденія газа, отъ количества содержащейся въ немъ пыли и требуемой степени очистки.

На заводѣ „Société John Cockerill, въ Seraing, были произведены съ вентиляторомъ Шиле <sup>1)</sup>, служащимъ для очистки мѣстныхъ колошничковыхъ газовъ, нѣсколько серій опытовъ при различныхъ условіяхъ работы. Измѣнялось количество впускаемой воды, число оборотовъ вентилятора, и количество пропускаемаго газа. Полученныя данныя сгруппированы въ слѣдующей таблицѣ:

	1 серія.	2 серія.	3 серія.
	10 опытовъ.	7 опытовъ.	? опытовъ.
	С р е д н е е.		
Число оборотовъ въ минуту . . . . .	960	920	760
Количество газа въ минуту, кбм. . . . .	23	53	217
Температура газа до вентилятора ° С. . . . .	40°	60°	130°
Содержаніе пыли до вентилятора гр. на 1 кбм. . . . .	4,6	3,8	4,95
Потребленіе воды въ минуту (литровъ) . . . . .	115	139	965
Потребленіе воды на 1 кбм. газа. . . . .	5,47	2,62	4,45
Содержаніе пыли за вентиляторомъ . . . . .	0,08	0,44	0,40
Расходъ силы (лош. силъ) . . . . .	39,22	41,36	181
Расходъ силы на 1 кбм. газа. . . . .	1,86	0,78	0,835

<sup>1)</sup> См. Stahl und Eisen, 1904, № 17; Ed. Theisen. «Zur Frage der Gasreinigung».

Отсюда видно, что расходъ пыли и воды въ этомъ вентиляторѣ былъ весьма великъ, именно для достиженія очистки газа до 0,08 гр. приходилось впускать въ вентиляторъ 5,47 литровъ воды и расходовать 1,86 л. с. на куб. газа. При уменьшеніи же относительнаго количества выпускаемой воды очистка газа падала весьма быстро.

Переходимъ теперь къ разсмотрѣнію *центробѣжнаго очистителя Тейзена*. Очистительный приборъ Тейзена состоитъ главнѣйше изъ полаго, наглухо закрытаго барабана, по окружности котораго по очень пологой относительно оси барабана спирали расположены короткія радіальныя лопасти. Барабанъ заключенъ въ кожухъ, со внутренней стороны котораго прикрѣплена металлическая сѣтка. Разстояніе между краями лопастей и сѣткой равно 10 мм. Сѣтка лежитъ непосредственно на стѣнкахъ. Вода впускается по окружности барабана—въ старыхъ аппаратахъ черезъ цѣлый рядъ отверстій въ кожухѣ, расположенныхъ подъ небольшимъ угломъ къ оси барабана, въ новыхъ—черезъ одно большое отверстіе, находящееся у выходнаго конца аппарата. Грязная вода выводилась въ старыхъ аппаратахъ черезъ четыре находящіяся на днѣ аппарата трубы, а въ новыхъ—черезъ одну общую выводную трубу, расположенную у входнаго конца аппарата. Такимъ образомъ, въ новыхъ аппаратахъ Тейзена примѣненъ такъ называемый принципъ обратнаго теченія, „Gegenstromprinzip“, т. е. вода и газъ движутся навстрѣчу другъ другу, что для уменьшенія расхода воды очень важно.

На фиг. 3, Табл. I, изображенъ аппаратъ Тейзена одной изъ новѣйшихъ конструкций <sup>1)</sup>. Черезъ трубку *a* входитъ въ аппаратъ газъ. Лопатки *b*, расположенныя такъ, что уголъ ихъ уклона относительно образующихъ барабана по краямъ больше, чѣмъ по срединѣ, подхватываютъ при вращеніи барабана газъ и отбрасываютъ его къ внутренней поверхности кожуха, гдѣ укрѣплена металлическая сѣтка, показанная на чертежѣ пунктиромъ. *c*—лопатки, служащія для облегченія просасыванія газа черезъ аппаратъ и представляющія собой какъ-бы отдѣльный центробѣжный вентиляторъ. Газъ выходитъ въ *d*. Вода подводится двумя путями. Одна часть—охлаждающая вода—подводится трубкой *e* въ распылительное кольцо съ закраинами *f*, гдѣ она, подъ вліяніемъ центробѣжной силы, разбрызгивается и смѣшивается такимъ образомъ съ газомъ, входящимъ черезъ *a*.

Другая часть воды, служащая для промывки газа, т. е. для задержки отбрасываемыхъ центробѣжной силой къ кожуху частицъ, вводится черезъ трубу *g*, проходитъ по всему кожуху винтообразно со скоростью меньшей периферической скорости барабана навстрѣчу движенію газа и выходитъ вмѣстѣ съ увлеченной пылью черезъ трубу *h*. Скорость барабана по окружности поддерживается около 40—60 метровъ въ секунду.

<sup>1)</sup> См. Schöttler, „Die Gasmachine“, стр. 118.

Тейзенъ нѣсколько разъ измѣнялъ конструкцію своего прибора. Сначала онъ дѣлалъ конической барабанъ и ступенчатый кожухъ безъ отдѣльнаго вспомогательнаго вентилятора <sup>1)</sup>. Затѣмъ онъ сталъ дѣлать барабанъ цилиндрическимъ, какъ это изображено на чертежѣ 3. Въ самое же послѣднее время онъ, повидимому, вернулся опять къ коническому барабану и кожуху, какъ это видно изъ недавно опубликованной имъ статьи объ его очистителяхъ <sup>2)</sup> (см. фиг. 4, Табл. II).

Первые аппараты Тейзена работали довольно неудачно. На заводѣ Hörde, на примѣръ, гдѣ этотъ очиститель былъ установленъ однимъ изъ первыхъ, онъ то и дѣло ломался. Пыль скоплялась на сѣткѣ, лопатки гнулись и т. п. Основная ошибка, сдѣланная съ самаго начала Тейзенемъ и много повредившая скорому распространенію его очистителей на заводахъ, заключалась въ томъ, что его аппаратъ, прекрасный по идеѣ, былъ весьма плохо сконструированъ и построенъ. Отсюда всѣ тѣ многочисленныя непріятности, которыя испытали первые заводы, поставившіе у себя очистители Тейзена. Автору пришлось видѣть на заводахъ „Carls-hütte“ и „Gutehoffnungshütte“ старые аппараты Тейзена, которые были оставлены и замѣнены вентиляторами. Однако четыре года практическаго примѣненія не пропали даромъ, и приборы Тейзена, повидимому, не доставляютъ теперь никакихъ хлопотъ и дѣйствуютъ безукоризненно.

Степень очистки, даваемая приборами Тейзена, очень велика. Въ Hörde, на примѣръ, новый приборъ Тейзена очищаетъ газы съ содержаніемъ пыли въ 2,5 гр. до 0,02—0,01 гр. на 1 кубм. Вообще, даваемую имъ степень очистки можно считать произвольной, такъ какъ, удлиняя весь приборъ, можно получить любую степень очистки. Расходъ силы этими аппаратами очень большой. На примѣръ, аппаратъ на 150 кубм. газа въ минуту расходуетъ 35 силъ при очисткѣ газа до 0,02 гр. Однако, надо замѣтить, что расходъ силы въ очистительныхъ вентиляторахъ, примѣры которыхъ приведены выше, не меньше этого, такъ какъ нужно принять во вниманіе, что для столь-жѣ полной очистки газа необходимо ставить два вентилятора подрядъ.

Самъ Тейзенъ приводитъ <sup>3)</sup> относительно работы своихъ очистителей на практикѣ слѣдующія интересныя данныя (стр. 22):

Итакъ, очистка газовъ этими приборами на практикѣ заключается между 0,04 — 0,004 гр. на 1 кубм. газа, что вполне достаточно для надежной работы газомоторовъ. Расходъ силы приборами Тейзена приблизительно равенъ при очисткѣ до 0,05 гр. на 1 кубм. газа = 4—5 силамъ на каждые 1.000 кубм. газа въ часъ. Всего, какъ видно изъ вышеприведенной

<sup>1)</sup> См. J. Deschamps, „Utilisation des gazes de haut-fourneau“, Paris, V-ve Dunod, 1901.

<sup>2)</sup> См. Ed. Theisen „Die Gicht- und Generatorgasreinigung“, Stahl und Eisen, 1904, № 5, а также „Gasmotorentchnik“, 1904, „Das Theisensche - Zentrifugal - Gegenstrom - Gaswasch-Verfahren in seiner Anwendung für Gasmotoren und Winderhitzer Betrieb und Kessel Feuerungen“.

<sup>3)</sup> См. Stahl und Eisen, 1904, № 5, Ed. Theisen „Die Gicht- und Generatorgasreinigung“.

	З А В О Д Ы.					
	Hochdahl.		Schalke.	H ö r d e.		Rombach.
	1 приб.	2 приб.		1 приб.	2 приб.	
	Горячій неочищенный газъ.			Охлажденный и предварит. очищенный газъ.		
1. Пыли до (гр. въ кбм.)	6	6	3 4	2,5	2,34	2
Послѣ . . . . .	0,04	0,02	0,004	—	0,01	0,02
2. Вод. паровъ до . . .	17,8	24	15% об.	32	36,21	42
Послѣ . . . . .	7	5	12—20	3,45	3,013	32
3. Темпер. до (° С.). . .	144	158	144	46	45	43
Послѣ . . . . .	30	37	30	33	28	36
4. Газа въ часъ (кбм.) до	17200	12000	10200	12—15000	6000	9000
5. Темпер. воды (° С.). .	14	7	12	28	20	18
Послѣ . . . . .	39	40	55	37	34	19
6. Количество воды въ часъ (кбм.). . . . .	18,9	12	10,2	12—16	7	10,2
Т. е. на 1 кбм. . . . .	1,1	1,0	1,0	1,04—1,07	1,15	1,13

статьи Тейзена объ очисткѣ колошниковыхъ газовъ, къ 1904 году его приборовъ работало на 210.000 кбм. газа въ минуту, вмѣстѣ же съ устанавливаемыми—на 540.000 кбм. въ минуту. Въ Россіи, насколько извѣстно автору, очистители Тейзена установлены: на Кыштымскомъ заводѣ на Уралѣ, 1 очиститель № 4—для очистки колошниковыхъ газовъ древесно-угольныхъ доменъ, и на заводѣ Южно-Русскаго Днѣпровскаго Metallургическаго Общества, Каменское, — два такихъ-же очистителя для газа коксовыхъ доменъ <sup>1)</sup>).

Итакъ, мы выяснили, что тотъ и другой центробѣжные очистительные приборы—вентиляторъ и приборъ Тейзена—даютъ нужную для газомоторовъ степень очистки колошниковыхъ газовъ. Относительно того, который изъ нихъ лучше удовлетворяетъ своему назначенію, вопросъ еще до сихъ поръ не рѣшенъ окончательно. Защитники вентиляторовъ указываютъ, главнымъ образомъ, на незначительность затрачиваемаго капитала и простоту ихъ, а защитники очистителя Тейзена на цѣлесообразность его конструкціи. Для насъ важно лишь отмѣтить тотъ фактъ, что нужной для газовыхъ

<sup>1)</sup> Въ послѣднее время также на Богословскихъ заводахъ на Уралѣ.

двигателей степени очистки колошниковаго газа можно достигнуть какъ съ вентиляторами, такъ и съ приборами Тейзена. Выборъ между тѣми и другими зависитъ отъ чисто экономическихъ соображеній, и чтобы рѣшить этотъ вопросъ окончательно, необходимъ цѣлый рядъ параллельныхъ опытовъ съ обоими приборами и при томъ на одномъ и томъ же заводѣ, чего до сихъ поръ еще не дѣлалось. Изъ 16 посѣщенныхъ авторомъ заграничныхъ заводовъ съ большими установками газовыхъ двигателей, какъ показываетъ нижеприведенная таблица, 7 имѣли приборы Тейзена и 9—вентиляторы.

## Вентиляторы.

1. Rheinische Stahlwerke.
2. Phönix.
3. Gutehoffnungshütte.
4. Carlshütte.
5. Düdelingen.
6. Differdingen.
7. Burbach.
8. Gehr. Stamm.
9. Mischleville.

## Приборы Тейзена.

- Gr. Ilsede, Peine.  
Hörde.  
Cockerill.  
Ougrée.  
Rombach.  
Schalke.  
Hochdahl.

Нужно, однако, замѣтить, что изъ всѣхъ заводовъ, имѣющихъ у себя очистку при помощи вентиляторовъ, лишь одинъ Phönix имѣлъ очистку до 0,08 гр., всѣ же остальные еще хуже.

Изъ предыдущаго разсмотрѣнія отдѣльныхъ очистителей видно, что достаточную для газовыхъ двигателей степень очистки газа даютъ лишь очистители съ опилками и центробѣжные очистители: вентиляторы и приборы Тейзена. Всѣ другіе приборы не могутъ служить для окончательной очистки колошниковыхъ газовъ и на нихъ надо смотрѣть какъ на приборы, дающіе лишь подготовительную очистку и охлажденіе газовъ.

Разобравъ такимъ образомъ всѣ главнѣйшіе типы очистительныхъ приборовъ колошниковыхъ газовъ, мы можемъ намѣтить теперь общую схему рациональной установки для тонкой очистки колошниковыхъ газовъ.

Согласно вышеприведенному, очистка будетъ раздѣляться на грубую и тонкую. Для грубой очистки будутъ служить обыкновенные стоячіе сухіе очистители. Въ сухихъ очистителяхъ достаточнаго объема отложится, по наблюденіямъ въ Диффердингенѣ, около 50% пыли, и, по расчетамъ Оссана <sup>1)</sup>, газъ охладится до 100° С. Предположивъ, что газъ выходитъ изъ печи съ содержаніемъ въ 10—15 гр. пыли, получимъ, что по выходѣ изъ стоячихъ очистителей онъ будетъ содержать 5—7 гр. пыли. Такъ какъ центробѣжные очистители и фильтры, которые должны

<sup>1)</sup> См. Stahl und Eisen, 1902, № 3.

закончить очистку газовъ, лучше всего работаютъ, если газъ входитъ въ нихъ съ содержаніемъ пыли въ два-три грамма, то между сухими грубыми очистителями и приборами для тонкой очистки нужно установить еще промежуточные очистители, которые охлаждали бы газъ до 40—50° С. и понижали бы въ немъ содержаніе паровъ воды до 50—60 гр. и пыли до 2—3 гр. въ кубм. Это можетъ быть сдѣлано при помощи охлажденія или прямо воздухомъ, т. е. при помощи просто длинныхъ трубопроводовъ съ большой поверхностью, или-же, при недостаткѣ на заводѣ мѣста, при помощи охладительныхъ приборовъ съ вбрызгиваніемъ воды, въ родѣ скрубберовъ системы Zschoske. Выборъ той или другой системы зависитъ отъ экономическихъ соображеній—стоимости на заводѣ воды, количества ея, которымъ можно располагать, а также отъ имѣющагося въ распоряженіи мѣста.

Такимъ образомъ схема рациональной установки для тонкой очистки колошниковыхъ газовъ получается слѣдующая:

### *Грубая очистка.*

1. Сухіе стоячіе очистители.

### *Тонкая очистка.*

2. Промежуточные очистители: трубопроводы или скрубберы.
3. Фильтры съ опилками или центробѣжные очистители.

Какъ видно отсюда, полная очистка колошниковыхъ газовъ довольно сложна. Кромѣ обычныхъ стоячихъ очистителей, необходима еще промежуточная очистка газа и приборы для окончательной тонкой очистки. Спрашивается, насколько дорога такая сложная очистка? Можетъ быть, экономія отъ примѣненія колошниковыхъ газовъ къ газовымъ двигателямъ вмѣсто паровыхъ котловъ покрывается расходами на ихъ дорогую дополнительную очистку. Тогда, очевидно, нѣтъ никакого расчета дѣлать на заводахъ дорого стоящія установки газовыхъ двигателей, которые по своей конструкціи сложнѣе и требуютъ за собой больше ухода, чѣмъ паровыя машины. Еще недавно многіе инженеры смотрѣли на примѣненіе колошниковыхъ газовъ къ газовымъ двигателямъ именно такимъ образомъ. Въ 1901 году г. Helmholz, директоръ завода въ Рурортѣ, возражая Люрману на его докладъ о примѣненіи колошниковыхъ газовъ къ газовымъ двигателямъ <sup>1)</sup>, между прочимъ, сказалъ: „мы можемъ вполне очистить газъ различными способами, но всѣ они стоятъ слишкомъ дорого!“

<sup>1)</sup> См. Stahl und Eisen, 1901, № 9 и 10.

Поэтому всякая попытка хотя бы приблизительнаго подсчета стоимости полной очистки колошниковскаго газа заслуживаетъ всякаго вниманія. До сихъ поръ такая попытка была сдѣлана лишь однимъ Оссаномъ, и авторъ въ дальнѣйшемъ приводитъ вкратцѣ его расчетъ, отсылая желающихъ болѣе подробно ознакомиться съ этимъ вопросомъ къ самой статьѣ Оссана <sup>1)</sup>.

Въ основаніе расчета положено, что мы должны очистить 50,000 кбм. газа въ часъ, что соотвѣтствуетъ тонкой очисткѣ всѣхъ газовъ при производствѣ 200 тоннъ чугуна въ сутки. Это количество газа достаточно для снабженія газомоторной станціи въ 12.000—15.000 силъ.

Для того, чтобы сравнить стоимость очистки газовъ фильтрами и центробѣжными приборами, Оссанъ дѣлаетъ оба расчета параллельно:

### I. Установка съ приборомъ Тейзена.

Затрата капитала:

1. Трубопроводы . . .	61.000	марокъ.
2. Приборы Тейзена . .	98.000	„
3. Зданія и пр. расходы.	15.000	„
<hr/>		
Итого. . .	174.000	марокъ, т. е. около 82.500 рублей.

Стоимость очистки <sup>2)</sup>:

1. Погашеніе капитала <sup>3)</sup>

$$\frac{14.700 + 5.320}{8.760} = 230 \text{ пфенниговъ.}$$

2. Вода <sup>4)</sup>

а) въ промежуточныхъ очистителяхъ. . . . .	151	„
б) въ приборахъ Тей- зена . . . . .	63	„

3. Затрата на движущую

силу . . . . .	784	„
----------------	-----	---

т. е. на 50.000 кбм. газа.	1,228	пфенниговъ, или
на 1.000 кбм . . . . .	24,6	пфеннига, т. е. 11,5 коп.

<sup>1)</sup> См. Stahl und Eisen, 1902, № 2, „Die Gichtgasreinigung“ v. Ossan.

<sup>2)</sup> Въ часъ, или на 50.000 кбм. газа.

<sup>3)</sup> Погашеніе затратъ на очиститель Тейзена принято=15%, а на прочія затраты—7%.

<sup>4)</sup> Стоимость 1 кбм. воды принята=1 пфен. (½ коп.).

## 2. Установка съ опилочными фильтрами.

Затрата капитала:

1. Трубопроводы . . .	116.610	марокъ.
2. Фильтры и здание <sup>1)</sup> .	236.000	„
<hr/>		
Итого . . .	352.610	марокъ, или около 164,000 рублей.

Стоимость очистки:

1. Погашеніе капитала.

$$\frac{8.190 + 23.600}{8.760} \quad 363 \text{ пфеннига.}$$

2. Вода. . . . . 433 „

3. Передвиженіе газа по  
трубамъ . . . . . 342 „

4. Опилки и уходъ . . . . . 230 „

т. е. на 50.000 кбм . . . . . 1.308 пфенниговъ, или

на 1.000 кбм . . . . . 27,3 пфеннига, т. е. 13 коп.

Отсюда мы видимъ, что очистка при помощи фильтровъ съ опилками стоитъ дороже, чѣмъ очистка центробѣжными приборами, и затраты на оборудованіе въ первомъ случаѣ также больше. Поэтому неудивительно, что вотъ уже три года, какъ заводъ Friedenshütte установилъ у себя очистку при помощи фильтровъ съ опилками, но до сихъ поръ еще ни одинъ заводъ не послѣдовалъ его примѣру, несмотря на то, что даваемая этими приборами очистка оказалась прекрасной.

Тейзенъ недавно опубликовалъ слѣдующій подсчетъ стоимости окончательной очистки колошниковыхъ газовъ посредствомъ его очистителей и вентиляровъ <sup>2)</sup>).

Въ основаніе расчета положено то соображеніе, то, по мнѣнію Тейзена, для одинаковой степени очистки съ его приборомъ газъ нужно пропускать черезъ *три* вентилятора подрядъ. На это, конечно, надо смотрѣть какъ на нѣкоторую естественную натяжку изобрѣтателя въ пользу своего прибора, такъ какъ практика показала, что для вполне удовлетворительной очистки газовъ достаточно двухъ вентиляторовъ.

Установка предположена для очистки 300 кбм. газа въ минуту, т. е. 18,000 кбм. въ часъ, до содержанія пыли въ 0,05 гр. въ 1 кбм.

<sup>1)</sup> По даннымъ Лурмана, см. Stahl und Eisen, 1901, № 9 и д.

<sup>2)</sup> См. вышеук. статьи Тейзена въ Stahl und Eisen, 1904, № 5 и № 17.

*Очиститель Тейзена.*

Расходуетъ 75—80 силъ.

*Затрата капитала.*

Очиститель . . . . .	18.000 марокъ.
Электромоторы . . . . .	4.500 „
Зданіе, фундаментъ . . . . .	5.000 „
<hr/>	
Итого. . . . .	27.000 марокъ, т. е. около 12.800 рублей.

Стоимость очистки:

Сила (80 силъ по 3 пфеннига=1,5 к.).	240 пфен.
Вода (1,25 литра на 1 кбм., т. е. 300.60. 1,25=22,5 кбм. по 1 пфен. . . . .)	22,5 „
<hr/>	
Итого на 18.000 кбм.	262,5 пфен.,
или на 1.000 кбм.	14,6 пфен., или около 7 коп.

*Вентиляторы.*

Три по 75 силъ, т. е. 225 силъ.

Затрата капитала:

3 вентилятора . . . . .	6.000 марокъ.
„ электромотора . . . . .	12.000 „
Зданіе, фундаменты . . . . .	15.000 „
<hr/>	
Итого. . . . .	33.000 марокъ, или около 15.400 рублей.

Стоимость очистки:

Сила (225.3). . . . .	675 пфен.
Вода (1,75 литра на 1 кбм., т. е. 1,75. 3.300.60= =94,5 кбм. . . . .)	94,5 „
<hr/>	
Итого . . . . .	769 пфен., или на 1.000 кбм. газа 42,75 пфен., или около 20 коп.

Какъ было сказано выше, расчетъ этотъ сдѣланъ съ очевиднымъ пристрастіемъ въ пользу очистителей Тейзена, почему результаты его должны остаться подъ сомнѣніемъ. Кромѣ того, въ немъ исключена

стоимость промежуточной очистки, безъ которой устраивать очистительную установку нераціонально. Поэтому слѣдуетъ считать расчетъ Оссана за болѣе близкій къ истинѣ, чѣмъ расчетъ Тейзена.

Насколько расчетъ Оссана подходитъ къ русскимъ условіямъ, сказать трудно, за полнымъ отсутствіемъ практическаго опыта русскихъ заводовъ въ этомъ отношеніи. Можно думать, что первоначальные расходы будутъ нѣсколько больше, такъ какъ машины должны быть оплачены пошлиной, и накладные расходы также будутъ нѣсколько выше. Но большой разницы, очевидно, быть не можетъ, и, какъ бы то ни было, можно съ полной увѣренностью сказать, что тонкая очистка колошниковыхъ газовъ при рациональной постановкѣ дѣла стоитъ вовсе не такъ дорого, какъ это многіе думали раньше. Именно—стоимость работы газовыхъ двигателей на колошниковыхъ газахъ, если даже принять расходы по очисткѣ ихъ на русскихъ заводахъ вдвое больше, чѣмъ это выходитъ по расчету Оссана, именно равными 20 коп. на 1.000 кбм. газа, повышается всего на 0,06 коп. на лош. силу—часъ, т. е. крайне незначительно. Выгода же отъ примѣненія газовыхъ двигателей вмѣсто паровыхъ машинъ при самыхъ неблагопріятныхъ условіяхъ составляетъ 50%. Поэтому ясно, что увеличеніе расходовъ на дополнительную очистку газовъ никоимъ образомъ не можетъ служить препятствіемъ для дальнѣйшаго распространенія на заводахъ большихъ газовыхъ двигателей.

## **НЕСЧАСТНЫЕ СЛУЧАИ ПРИ ГОРНЫХ РАБОТАХ И БОРЬБА СЪ НИМИ.**

Студента IV курса Горнаго Института ИМПЕРАТРИЦЫ ЕКАТЕРИНЫ II  
Александра Коленскаго <sup>1)</sup>).

### **ВМѢСТО ВВЕДЕНІЯ.**

Береженаго Богъ бережетъ.

Современная промышленность, въ своемъ побѣдоносномъ шествіи черезъ весь міръ при помощи желѣзныхъ дорогъ и парового флота, завоевываетъ за послѣднія 70 лѣтъ съ каждымъ днемъ все новые и новые, самые отдаленнѣйшіе уголки земной поверхности. Всюду, куда бы ни появилась, она требуетъ, какъ самая разрушительная и кровопролитная война, многочисленныхъ жертвъ. Ряды „страждущей“ арміи труда ежедневно рѣдѣютъ отъ массы убитыхъ и раненыхъ, оставляемыхъ на поляхъ сраженій этого мирнаго войска, въ рудникахъ, на фабрикахъ и заводахъ, а ужасы самой гибельной войны ни въ чемъ не уступаютъ ужасамъ современной широко разившейся промышленности.

Нельзя проникать на глубину 1.000 метровъ по радіусу земли въ ея нѣдра или управлять двигателемъ въ нѣсколько сотъ лошадиныхъ силъ безъ риска не быть уничтоженнымъ тѣмъ же созданнымъ человѣческимъ геніемъ сооруженіемъ. Столкновение поѣздовъ-молній, носящихся по всеѣмъ направленіямъ земного шара, или быстроходныхъ судовъ, перебѣгающихъ отъ материка къ матеріку, неожиданное выдѣленіе съ значительныхъ глубинъ гремучаго газа, пробывшаго тамъ въ покоѣ не одинъ геологическій періодъ, прорывъ воды въ каменноугольныхъ кояхъ, отважно эксплуатируемыхъ подъ дномъ морскимъ неминуемо должны рождаютъ внезапныя и гибельныя катастрофы.

Пока царствовалъ лишь ручной трудъ, пока, по выраженію профессора Cheysson, работа производилась только съ помощью инструментовъ, являвшихся какъ бы непосредственнымъ продолженіемъ человѣческихъ конечностей, — рабочимъ легко было ограждать себя отъ несчастныхъ слу-

---

<sup>1)</sup> Удостоено Совѣтомъ Горнаго Института, отъ 26 мая 1904 года, преміи профессора Г. Д. Романовскаго.

чаевъ. Но въ современномъ кипучемъ круговоротѣ промышленной жизни, среди запутанной сѣти колоссальныхъ машинъ, малѣйшая неосторожность рабочаго обращаетъ покорный механизмъ въ безпощаднаго палача.

Извѣстіе о происшедшей катастрофѣ съ рабочими въ промышленности производитъ на общественные классы такое же сильное впечатлѣніе, какъ извѣстіе о народномъ бѣдствіи, пожарѣ, наводненіи и т. п., возбуждая общечеловѣческое чувство состраданія къ несчастнымъ жертвамъ во всѣхъ безъ исключенія классахъ общества. И у стоящихъ вдали отъ промышленности людей, требующихъ нахожденія виновнаго и его наказанія, хотя таковой подѣ часть и не существуетъ, и у лицъ, непосредственно къ ней соприкасающихся, руководителей работами, предпринимателей, техниковъ и т. п., при видѣ жертвъ, ихъ несчастныхъ вдовъ и сиротъ, рождается, изъ искренняго сочувствія къ пострадавшимъ, ревностное стремленіе во что бы то ни стало помочь ужасной бѣдѣ.

Долгъ каждаго руководителя работами—предохранять рабочихъ, поставленныхъ въ его распоряженіе, отъ всевозможныхъ случайностей и опасностей. Но, несмотря на всѣ мѣры предосторожности, детально разработанныя, на правила распорядка, точно исполняемыя, на оборудованіе работъ, самое совершенное,—неожиданно происходятъ несчастные случаи, причина которыхъ остается необъяснимой, загадочной,—несчастные случаи отъ чистой случайности.

### Профессіональный рискъ.

Если наблюдать извѣстное число рабочихъ (не слишкомъ ограниченное, напр., 100.000 человѣкъ), задолженныхъ въ одной и той же отрасли обрабатывающей или добывающей промышленности, то открывается послѣ извѣстнаго промежутка времени наблюденія поразительная регулярность въ числѣ ежегодныхъ несчастныхъ случаевъ какъ со смертельнымъ исходомъ, такъ и безъ него. Становится до очевидности яснымъ, что несчастія, по своей природѣ зависящія отъ чистой случайности, управляются какимъ-то строго таинственнымъ закономъ, такъ какъ регулярно повторяются изъ года въ годъ.

Разумѣется, небольшія колебанія числа несчастныхъ случаевъ, сравнительно съ сосѣднимъ годомъ, будутъ констатированы такъ же, какъ и постоянная при сопоставленіи статистическихъ свѣдѣній за долгій періодъ времени (болѣе 10 лѣтъ) тенденція къ уменьшенію количества несчастныхъ случаевъ, благодаря всевозможнымъ мѣрамъ предупрежденія, предохранительнымъ приборамъ, рациональнымъ правиламъ распорядка и т. п.

При несчастіяхъ отъ чистой случайности нѣтъ виновныхъ, а оказываются лишь однѣ жертвы опасности, присущей той или иной работѣ,—жертвы такъ называемаго профессіональнаго риска.

При ближайшемъ разсмотрѣніи причинъ несчастныхъ случаевъ, среди которыхъ можно обнаружить нарушеніе рабочими правилъ предосторож-

ности, весьма часто проистекающее исключительно отъ неосторожности съ ихъ стороны, отъ недостатка вниманія или разсѣянности, вслѣдствіе физической усталости, малой умственной развитости, слабой подготовки къ тяжелымъ непривычнымъ условіямъ и ко всей обстановкѣ промышленнаго труда, нельзя не придти къ выводу, что эта неосторожность является лишь однимъ изъ факторовъ несчастія, тогда какъ другимъ, и при томъ весьма существеннымъ, остается опасность, кроющаяся въ условіяхъ самого производства.

Даже самая неосторожность рабочаго, едва ли не въ громадномъ большинствѣ случаевъ, является слѣдствіемъ условій работъ.

Находясь постоянно въ опасной обстановкѣ, рабочій невольно привыкаетъ къ ней, а эта привычка, въ свою очередь, ослабляетъ его бдительность, и безъ того уже ослабленную чрезмѣрнымъ утомленіемъ. Кромѣ того, громадное большинство рабочихъ получаетъ задѣльную плату, которая побуждаетъ ихъ, изъ вполне понятнаго желанія увеличить свой заработокъ, къ ускоренію работъ, въ ущербъ самой безопасности, задѣльная же плата устанавливается самими предпринимателями ради удешевленія производства. Противъ неосторожности, наблюдаемой при подобныхъ условіяхъ, чрезвычайно трудно бороться какими то ни было средствами, и профессиональный рискъ будетъ всегда существовать даже при самыхъ, повидимому, безопасныхъ работахъ, не говоря уже о горнопромышленномъ трудѣ, гдѣ профессиональный рискъ достигаетъ значительной величины.

Сравнительную степень опасности работъ въ различныхъ отрасляхъ труда можно установить по статистическимъ даннымъ Пруссіи за 1897—1900 гг. о количествѣ несчастныхъ случаевъ, приходящихся на каждую тысячу задолженныхъ рабочихъ.

	Ежегодное количество несч. случ. на 1.000 задолжен. рабочихъ.
Въ перевозочныхъ предпріятіяхъ . . . . .	14,55
Въ предпріятіяхъ по обработкѣ дерева . . . . .	12,47
Въ горномъ дѣлѣ . . . . .	12,38
Въ каменоломняхъ . . . . .	12,06
Плаваніе по внутреннимъ водамъ . . . . .	11,39
Строительное дѣло . . . . .	11,31
Сахарные и винокурные заводы . . . . .	10,72
Военный флотъ (въ мирное время). . . . .	10,70
Сталедѣлательные заводы . . . . .	9,87

Затѣмъ наиболѣе безопасными являются:

Выдѣлка кожи . . . . .	3,40
Ткацкая промышленность . . . . .	3,30
Табачное производство . . . . .	3,15

Указанные коэффициенты опасности различныхъ отраслей труда всей вообще промышленности приводятъ при нѣкоторыхъ сопоставленіяхъ къ любопытнымъ умозаключеніямъ общаго характера. Они указываютъ на тотъ фактъ, что тѣ роды промышленности, которые славятся высокой степенью технической и административной организаціи, несмотря даже на большую опасность, выгодно отличаются отъ менѣ совершенныхъ отраслей обрабатывающей или добывающей промышленности. Именно успѣхи техники и промышленной организаціи благотворно отражаются на общихъ условіяхъ жизни рабочихъ и даютъ полную возможность предупреждать значительное число несчастныхъ случаевъ.

### Причины, вызывающія несчастные случаи при работахъ.

Непосредственными причинами несчастныхъ случаевъ бываютъ:

1) *Непредвидѣнная случайность*; опасность самаго производства, неустраняемая при современномъ состояніи техники.

2) *Собственная вина рабочаго*, при чемъ слѣдуетъ различать злой умыселъ, неосторожность, грубую и легкую, небрежность и неопытность.

3) *Прямая вина предпринимателя*; распоряженія хозяина предпріятія или организаціи производства, которыя неминуемо должны были повлечь за собой несчастный случай, напр., принужденіе рабочихъ къ исполненію опасной работы, непринятіе безусловно необходимыхъ мѣръ предосторожности.

4) *Вина агентовъ надзора или другихъ доверенныхъ лицъ предпринимателя* (активные ихъ дѣйствія или бездѣйствіе); въ этомъ случаѣ и на предпринимателя падаетъ вина и при томъ вдвойнѣ: за неудачный выборъ своихъ представителей (*culpa in eligendo*) и за недостаточный надзоръ за ними (*culpa in custodiendo*).

5) *Прямая вина сотоварищей по работѣ* (ихъ активныя дѣйствія или бездѣйствіе).

Для иллюстраціи сравнительнаго значенія той или иной причины несчастныхъ случаевъ наиболѣе точнымъ и обширнымъ статистическимъ матеріаломъ слѣдуетъ признать свѣдѣнія, собранныя впервые въ 1887 г. въ Германіи Анкетой Вѣдомства Имперскаго Страхованія. Анкета охватила 319.453 всевозможныхъ промышленныхъ предпріятій съ почти 4-мя милліонами рабочихъ, зарегистрировавъ до 16.000 несчастныхъ случаевъ, смертельныхъ или повлекшихъ неспособность къ труду въ продолженіе болѣе 13 недѣль. Съ тѣхъ поръ каждый годъ Имперское Страховое Бюро въ Германіи обнародываетъ все болѣе и болѣе обширный матеріалъ, по даннымъ котораго причины несчастныхъ случаевъ распредѣляются:

	1887 г. <sup>1)</sup>	1897 г. <sup>2)</sup>
1) по чистой случайности . . . . .	43,40 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	42,05 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
2) по винѣ самихъ потерпѣвшихъ . . . . .	25,94 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	29,89 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

ИЗЪ НИХЪ:

отъ неловкости . . . . .	16,49 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
вслѣдствіе дѣйствій, несогласныхъ съ предписаніями. . . . .	5,17 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
по легкомыслію . . . . .	1,98 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
вслѣдствіе неупотребленія суще- ствующихъ предохранительныхъ устройствъ . . . . .	1,76 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
вслѣдствіе неприспособленности одежды . . . . .	0,24 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Всего . . . . .	25,94 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

3) по винѣ предпринимателей . . . . .	19,76 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	16,81 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
4) по одновременной винѣ предпринимателя и рабочихъ . . . . .	4,45 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	4,66 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
5) по винѣ товарищей и третьихъ лицъ . . . . .	3,28 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	5,28 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
6) по невыясненнымъ причинамъ . . . . .	3,47 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	1,31 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
	100,00 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	100,00 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> ,

т. е. несчастные случаи, происшедшіе по чьей-либо винѣ, даютъ 53 % (пункты 2, 3, 4, 5) и относятся къ тому роду несчастій, которыя можно было бы избѣжать при болѣе тщательномъ исполненіи обязанностей всѣми задолженными въ производствѣ лицами, а 43,40 % обусловливаются чистой случайностью, т. е. *неизбѣжною* опасностью производства.

Можно спорить, понятно, протпвъ правильности послѣдняго выраженія, дѣйствительно ли *нельзя* избѣжать опасности производства. Одного только невозможно отрицать, что несчастные случаи тѣсно, почти исключительно, связаны съ условіями производства, и что вина за нихъ падаетъ всецѣло на современный строй капиталистическихъ предпріятій. Въ виду обширности собраннаго за многіе годы Имперскимъ Бюро Страхованія въ Германіи матеріала, какъ по количеству зарегистрированныхъ рабочихъ, такъ и по количеству разсмотрѣнныхъ несчастныхъ случаевъ (для 1898 г. зарегистрировано 407.522 несчастныхъ случая), приведенныя статистическія

<sup>1)</sup> Amtliche Nachrichten des Reichsversicherungsamts, 1890, стр. 199.

<sup>2)</sup> Klein. Die deutsche Unfallstatistik für Gewerbe.

данныя позволяютъ отчасти въ общихъ чертахъ судить и о томъ, какое сравнительно вліяніе на число несчастныхъ случаевъ оказываетъ вина того или иного лица, въ интересующей насъ отрасли человѣческаго труда, самой опасной отрасли, именно въ горнопромышленности. Но горнопромышленность ведетъ и свою специальную статистику и ведетъ ее не одинъ десятокъ лѣтъ, такъ что можетъ сама представить собранныя ею во многихъ государствахъ свѣдѣнія для подробнаго, съ болѣе специальной точки зрѣнія, выясненія какъ самыхъ причинъ, вызывающихъ несчастные случаи, такъ и ихъ относительнаго вліянія на громадное количество ежедневныхъ жертвъ горнаго труда.

Съ этой точки зрѣнія рационально поставленная статистика имѣетъ важное значеніе въ дѣлѣ сокращенія несчастныхъ случаевъ, приводя въ извѣстность и выясняя всѣ обстоятельства, касающіяся вопроса о безопасности той или иной горнозаводской работы, проливая свѣтъ на дѣйствительное положеніе вопроса о несчастныхъ случаяхъ и указывая какъ размѣры потребности въ тѣхъ или иныхъ мѣропріятіяхъ, такъ отчасти и наилучшія средства къ ихъ осуществленію.

### **Статистическія свѣдѣнія о несчастныхъ случаяхъ съ рабочими горныхъ предпріятій Западной Европы и Россіи.**

Ислѣдованія человѣческой общественной жизни съ помощью массовыхъ количественныхъ наблюденій, именуемая сокращенно „статистикой“, имѣютъ притязанія быть научными ислѣдованіями.

И они, безспорно, являются таковыми, если наблюденія, дѣйствительно массовыя, захватывающія съ возможной полнотой, безъ всякихъ пробѣловъ, обширные районы человѣческой дѣятельности на протяженіи значительнаго промежутка времени, чего, кстати сказать, не замѣтно въ нашей русской горнозаводской статистикѣ, крайне слабымъ мѣстомъ которой является регистрація несчастныхъ случаевъ съ рабочими на рудникахъ, копяхъ и промыслахъ.

Что же касается западно-европейскихъ статистическихъ свѣдѣній, то степень совершенства ихъ регистраціи и продолжительный безъ перерывовъ періодъ времени ихъ собиранія (для Франціи, напр., 70 лѣтъ), даютъ полную возможность вѣрно судить о количествѣ пострадавшихъ и убитыхъ на тѣхъ или иныхъ горнозаводскихъ работахъ, съ достаточной точностью исчислять ихъ отношеніе къ общему числу задолженныхъ рабочихъ, а, слѣдовательно, и представлять себѣ общую картину дѣйствительности въ вопросѣ о несчастныхъ случаяхъ.

Однако, нужно остерегаться придавать одно и то же значеніе какъ статистическимъ свѣдѣніямъ о смертныхъ случаяхъ, такъ и статистикѣ о просто пострадавшихъ, т. е. получившихъ тѣ или другія увѣчья. Первая

даетъ полную гарантію своей точности, тогда какъ вторая представляетъ значительно меньшую степень достовѣрности.

Объясняется это тѣмъ, что долгое время за границей ни промышленности, ни техники не были въ состояніи, даже при желаніи, строго различать, что слѣдуетъ подразумѣвать подъ тяжкимъ или легкимъ увѣчьемъ, а тѣмъ болѣе правильно заносить подобные случаи въ соотвѣтствующія графы, не говоря о той возможности, которая представлялась предпринимателямъ легче скрыть простое увѣчье, чѣмъ смерть рабочаго.

О томъ, какъ скрывались увѣчья, ясно показываетъ сравненіе французскихъ статистическихъ официальныхъ свѣдѣній о несчастныхъ случаяхъ за періодъ 1883—1887 гг. съ матеріаломъ одновременно по тому же вопросу, собранному спеціальной анкетой. Первые показали всего несчастныхъ случаевъ въ количествѣ 1.959 случаевъ, вторые—48.345, *т. е. почти въ 24 раза больше.*

Для того, чтобы статистика могла дать полные результаты, необходимо, чтобы она давала возможность устанавливать параллели при сравненіяхъ. Только сравнительная статистика можетъ считаться слугой экономической науки. Но для того, чтобы подобное сравненіе было возможно, составители статистикъ по горному дѣлу должны руководствоваться общими, одинаковыми началами не только въ одномъ бассейнѣ, но и въ различныхъ государствахъ. Въ противномъ случаѣ, можно впасть въ грубыя ошибки. При сравненіи, напримѣръ, годичной производительности угля, причитающейся на одного рабочаго, при системѣ, свойственной въ особенности Англии, нерѣдко не имѣется никакихъ данныхъ относительно числа рабочихъ дней въ году и числа рабочихъ часовъ для каждаго дня. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ число рабочихъ дней въ году 310, въ другихъ—300 и т. д. Для правильнаго сравненія необходимо все результаты привести къ одной, точно установленной нормѣ. Мы будемъ приводить число несчастныхъ случаевъ, падающее на каждую тысячу рабочихъ ежегодно, какъ наиболѣе общепотребительный способъ опредѣленія степени опасности работъ.

Статистическія свѣдѣнія, которыя будемъ приводить для выясненія дѣйствительной картины вопроса о несчастныхъ случаяхъ, будутъ касаться, главнымъ образомъ, каменноугольной промышленности, такъ какъ число задолженныхъ въ ней рабочихъ несравнимо значительнѣе, чѣмъ во всѣхъ остальныхъ отрасляхъ горнаго труда.

Во Франціи, напр., изъ 185 убитыхъ въ 1895 году приходится 137 убитыхъ на каменноугольныя копи, остальные 48 смертельныхъ случаевъ распредѣляются на все металлическіе рудники, каменоломни и т. д.

На каменноугольныхъ копяхъ *Франціи* <sup>1)</sup> за періодъ отъ 1833—1900 г. число убитыхъ на каждую 1.000 рабочихъ по годамъ распредѣляется:

<sup>1)</sup> Keller. Diminution des risques d'accidents. Paris, 1902 г.

Годы.	Убитыхъ.	Годы.	Убитыхъ.	Годы.	Убитыхъ.	Годы.	Убитыхъ.	Годы.	Убитыхъ.	Годы.	Убитыхъ.
—	—	1850	3,85	1861	4,32	1871	3,07	1881	1,64	1891	1,67
—	—	—	—	1862	2,26	1872	2,32	1882	1,42	1892	0,95
1833	4,47	1853	3,84	1863	2,66	1873	2,22	1883	1,52	1893	0,93
1834	3,76	1854	4,24	1864	2,43	1874	2,03	1884	1,56	1894	0,85
1835	3,08	1855	3,81	1865	3,20	1875	2,06	1885	1,68	1895	1,19
1836	3,78	1856	3,39	1866	2,62	1876	3,66	1886	1,30	1896	1,30
1837	3,59	1857	3,02	1867	3,62	1877	2,16	1887	1,73	1897	1,07
1838	4,19	1858	2,89	1868	2,56	1878	1,44	1888	1,77	1898	1,07
1839	5,00	1859	—	1869	3,26	1879	1,60	1889	3,01	1899	1,35
1840	4,72	1860	2,73	1870	2,87	1880	1,75	1890	2,58	1900	1,42
Среднее	4,07		3,47		2,98		2,23		1,82		1,18

Число убитыхъ на каменноугольныхъ копяхъ *Пруссии* <sup>1)</sup> на каждую 1.000 рабочихъ равняется:

Годы.	Число убитыхъ на 1.000 рабочихъ.
1861—1866 . . . . .	2,17
1867—1880 . . . . .	2,46
1881—1890 . . . . .	2,45
1891 . . . . .	2,39
1892 . . . . .	1,96
1893 . . . . .	2,24
1894 . . . . .	1,98
1895 . . . . .	2,22
1896 . . . . .	2,24
1897 . . . . .	2,12
1898 . . . . .	2,48
1899 . . . . .	2,11
1900 . . . . .	2,07

Для *Бельгии* <sup>2)</sup> число убитыхъ на каждую 1.000 рабочихъ на каменноугольныхъ копяхъ равно:

<sup>1)</sup> Verunglückungen beim Bergwerksbetriebe Preussens. Zeitschr. f. B.-H. u. S. Wesen.

<sup>2)</sup> „Горнозаводскій Листокъ“.

Десятилѣтній періодъ.	Число смертныхъ случ. на 1.000 раб.
1831—1840 . . . . .	3,10
1841—1850 . . . . .	2,97
1851—1860 . . . . .	2,93
1861—1870 . . . . .	2,60
1871—1880 . . . . .	2,45
1881—1890 . . . . .	1,99
1891—1900 . . . . .	1,40
1901 . . . . .	1,17

Для Англии <sup>1)</sup> число смертныхъ случаевъ по годамъ на каменно-угольныхъ копяхъ распредѣляется:

Годы.	Убитыхъ на 1.000 рабочихъ.
1851—1860 . . . . .	4,07
1861—1870 . . . . .	3,34
1871—1880 . . . . .	2,35
1881 . . . . .	2,17
1882 . . . . .	2,57
1883 . . . . .	2,27
1884 . . . . .	2,01
1885 . . . . .	2,53
1886 . . . . .	2,04
1887 . . . . .	2,14
1888 . . . . .	1,83
1889 . . . . .	2,09
1890 . . . . .	2,09
1891 . . . . .	1,65
1892 . . . . .	1,65
1893 . . . . .	1,71
1894 . . . . .	1,78
1895 . . . . .	1,64
1896 . . . . .	1,62
1897 . . . . .	1,44
1898 . . . . .	1,37
1899 . . . . .	1,37

При чемъ процентъ убитыхъ рабочихъ на поверхности несравненно меньше, чѣмъ подъ землей въ горныхъ работахъ, за исключеніемъ послѣднихъ лѣтъ въ Англии, гдѣ изъ всего числа 1,36 смер. на 1.000 рабочихъ:

на поверхностныя работы падаетъ . . . . .	0,94	человѣка
на подземныя работы падаетъ . . . . .	0,42	„

<sup>1)</sup> A. R. Sawyer. Accidents in mines.

Приведенныя числа до очевидности ясно показываютъ постепенное по-истинѣ замѣчательное уменьшеніе числа несчастныхъ случаевъ. Никакимъ другимъ образомъ постепенное сокращеніе жертвъ несчастныхъ случаевъ не можетъ быть объяснено, какъ только улучшеніемъ, въ самомъ широкомъ смыслѣ, условій труда въ каменноугольныхъ копанияхъ.

Главнымъ благотворнымъ факторомъ уменьшенія несчастныхъ случаевъ слѣдуетъ считать заботу о созданіи безопасности въ копанияхъ, богатыхъ гремучимъ газомъ, преимущественно при помощи рациональной вентилляціи, предохранительныхъ лампъ, безопасныхъ взрывчатыхъ веществъ и надлежащаго надзора за состояніемъ рудника.

Достигнутые успѣхи тѣмъ болѣе замѣчательны, что, въ виду проникновенія работами на бѣольшую глубину въ нѣдра земли, естественныя условія ихъ производства стали болѣе опасными, а ежегодная, достигшая грандіозныхъ размѣровъ, добыча каменнаго угля стала вербовать все новыя и новыя кадры горнорабочихъ.

Ростъ добычи за 30 послѣднихъ лѣтъ выразился въ тоннахъ:

	Англія.	Сѣв. Соед. Шт.	Германія.	Франція.
1870 г. . .	112 000.000	33.000.000	34.000.000	13.000.000
1900 г. . .	219.000.000	260.000.000	108.000.000	35.000.000

Число же рабочихъ, задолженныхъ на рудникахъ и каменоломняхъ въ 1900 году равняется, по исчисленіямъ проф. Le Neve Furster <sup>1)</sup>, 4.475.355 чел.

По государствамъ они распредѣляются:

Англійскія владѣнія. . . . .	2.883.200	человѣкъ
(въ Англіи, Шотландіи и Ирландіи)	908.412	человѣкъ
Германія. . . . .	733.683	человѣкъ
Соединенные Штаты Америки . . . . .	500.000	человѣкъ
Франція . . . . .	303.815	человѣкъ
Россія. . . . .	286.983	человѣкъ <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Beilage zum Oestr. Zeitungs.

<sup>2)</sup> По даннымъ „Сборника статистическихъ свѣдѣній о горнозаводской промышленности въ Россіи“ на рудникахъ, копанияхъ и каменоломняхъ было задолжено въ 1900 г. около 369.600 рабочихъ.

За послѣднее десятилѣтіе число горныхъ и горнозаводскихъ рабочихъ въ Россіи по тѣмъ же даннымъ было нижеслѣдующее:

Годы.	Число рабочихъ.
1891 . . . . .	427.387
1892 . . . . .	443.854
1893 . . . . .	465.012
1894 . . . . .	472.990
1895 . . . . .	498.351
1896 . . . . .	492.980

Австро-Венгрія . . . . .	226.330	человѣкъ
Бельгія . . . . .	171.467	человѣкъ
Японія . . . . .	119.667	человѣкъ
Италія . . . . .	102.728	человѣкъ
Остальныя государства . . . . .	100.000	человѣкъ

Соотношеніе между числомъ смертельныхъ случаевъ и числомъ несчастныхъ случаевъ, повлекшихъ за собой тяжкія или легкія увѣчья или только временную неспособность къ труду, было болѣе или менѣе точно установлено въ 1899 году на международномъ конгрессѣ по вопросамъ охраны труда.

Профессоръ Këller <sup>1)</sup> по статистическимъ даннымъ, спеціально для того собранымъ, показалъ, что на каждыя 10.000 рабочихъ каменноугольныхъ копей приходится:

Убитыхъ . . . . .	17
Потерявшихъ работоспособность навсегда . . . . .	9
Тяжело раненыхъ . . . . .	356
Легко раненыхъ . . . . .	1.392

Число пострадавшихъ, оставляя легко раненыхъ, т. е. тѣхъ, которые потеряли работоспособность на срокъ менѣе 20-ти дней, составляетъ 356 случаевъ на 17 убитыхъ, или 21 пострадавшій на каждого убитого. Если взять количество всѣхъ пострадавшихъ, то на каждого убитого приходится болѣе ста человѣкъ раненыхъ.

И профессоръ Këller съ de Senner<sup>омъ</sup> <sup>2)</sup>, добросовѣстно изучившимъ вопросъ о несчастныхъ случаяхъ на рудникахъ различныхъ государствъ, устанавливаютъ, что, „считая вообще для горнаго дѣла *одну* смерть на 100 увѣчій, нельзя существенно уклониться отъ истины“. „Цифра умершихъ отъ несчастныхъ случаевъ“—говорятъ далѣе они, „какъ единственное, вполнѣ точное данное современной статистики, даетъ возможность приблизительно опредѣлить общее число увѣчій, обусловливающихъ временное бездѣйствіе“.

Если примѣнить подобный расчетъ къ статистикѣ несчастныхъ случаевъ западно-европейскихъ государствъ, то окажется, что онъ болѣе или менѣе соотвѣтствуетъ истинѣ, русскія же статистическія данныя, взятая изъ оффиціального статистическаго сборника Горнаго Департамента, обнаружатъ при этомъ колоссальную неточность показаній. Такъ, въ

Годы.	Число рабочихъ.
1897 . . . . .	547.901
1898 . . . . .	592.510
1899 . . . . .	634 009
1900 . . . . .	715.497

<sup>1)</sup> Rapport sur la statistique des accidents du travail.

<sup>2)</sup> Ch. de Senner. Les accidents dans les mines.

1895 году на копяхъ Донецкаго бассейна увѣчій по числу убитыхъ должно было быть 6.200, а по официальнымъ даннымъ значится только 113; въ 1898 г. должно было быть 18.600 увѣчій, между тѣмъ зарегистрировано всего 708; въ 1900 г. должно было быть 21.600 увѣчій вмѣсто 581 официально показанныхъ и т. д.

Сравнивая данныя въ Россіи за 3 года съ данными германской статистики за 5 лѣтъ, г. Кеппенъ <sup>1)</sup> получилъ слѣдующую разницу въ невыгодную для Россіи сторону вслѣдствіе неполноты статистическихъ свѣдѣній.

На 100 пострадавшихъ было убитыхъ:

	Въ Германіи.	Въ Россіи.
На горныхъ заводахъ. . . . .	0,79	4,7
На каменноугольныхъ копяхъ. . . . .	2,97	38,2
На металлическихъ рудникахъ . . . . .	2,70	36,6
На каменоломняхъ. . . . .	6,06	44,5

Справедливость мнѣнія о неполнотѣ регистраціи несчастныхъ случаевъ подтверждается и тѣмъ обстоятельствомъ, что при собираніи горной администраціей свѣдѣній о несчастныхъ случаяхъ по программѣ члена Горнаго Совѣта горнаго инженера А. Кеппена администрація горныхъ предприятий или совсѣмъ отказывала давать отвѣтъ по программѣ, за неимѣніемъ данныхъ, или давала отвѣты въ родѣ того, что „несчастныхъ случаевъ никогда не было“ (имѣніе Щецно), или „несчастныхъ случаевъ и профессиональныхъ заболѣваній замѣчено не было“ („Каменка“, Царство Польское) <sup>2)</sup>.

Подтверждается неудовлетворительность регистраціи несчастныхъ случаевъ и самимъ официальнымъ „Сборникомъ статистическихъ свѣдѣній о горнозаводской промышленности въ Россіи“ гдѣ говорится, что „рѣзкое увеличеніе общей цифры пострадавшихъ на горныхъ и горнозаводскихъ работахъ людей въ 1890 г. (3.753 случая) противъ 1888 и 1889 гг. (отъ 1.364 до 1.490) объясняется тѣмъ, что нѣкоторые заводы и рудники показали все число пострадавшихъ, включая сюда и самыя незначительныя увѣчья, между тѣмъ какъ прежде этого не было, и показывались только тѣ рабочіе, которые получали наиболѣе серьезныя увѣчья; конечно, такая разница показаній умаляетъ достоинство цифръ, въ виду чего наибольшей вѣры заслуживаютъ данныя объ убитыхъ“.

Несмотря на указанные недостатки русскихъ статистическихъ свѣдѣній, ихъ неполноту, неточность и т. п., мы все же ихъ приведемъ, чтобы судить по нимъ, до нѣкоторой степени, о числѣ пострадавшихъ и убитыхъ въ той или другой отрасли горнопромышленности; но ими ни-

<sup>1)</sup> А. Кеппенъ. О предупрежденіи несч. случ. съ рабочими на заводахъ и рудникахъ. Спб. 1892 г.

<sup>2)</sup> Бертенсонъ. Санитарно-врачебное дѣло на промыслахъ Царства Польскаго.

Число несчастных случаев въ различныхъ отрасляхъ горнаго труда по даннымъ «Сборника статистическимъ свѣдѣній о горнозаводской промышленности въ Россіи по изданіямъ 1896—1903 годовъ».

Г О Д Ы.	Каменноуголь- ныя копи.			Рудники желѣз- ные, мѣдные, марганцовые.			Прински золотые, платиновые, се- ребряные.			Каменоломни.			Нефтяныя про- мыслы и соля- ныя копи.			Всего при гор- ныхъ работахъ.			Примѣчаніе.
	Число постра- давшихъ.			Число постра- давшихъ.			Число постра- давшихъ.			Число постра- давшихъ.			Число постра- давшихъ.						
	Со смертн- ымъ.	По травм- амъ.	Всего.	Со смертн- ымъ.	По травм- амъ.	Всего.	Со смертн- ымъ.	По травм- амъ.	Всего.	Со смертн- ымъ.	По травм- амъ.	Всего.	Со смертн- ымъ.	По травм- амъ.	Всего.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
1893 . . . .	122	262	384	38	98	136	49	346	395	33	37	70	17	46	63	259	789	1048	*)Итого слугае- мыхъ болѣе, по- тому что на руд- никахъ у фалей- ской дави три пострадавшихъ находились въ большій и во время составле- нія свѣдѣній не- известны были результаты ихъ лѣченія.
1894 . . . .	136	297	433	37	189	226	48	285	333	49	21	70	29	40	69	299	832	1131	
1895 . . . .	106	301	407	26	202	228	42	244	286	44	223	267	15	76	91	233	1046	1279	
1896 . . . .	125	295	420	39	443	485	46	286	332	65	179	244	17	55	72	292	1258	1553	
1897 . . . .	151	601	752	53	408	461	33	299	332	40	64	104	31	83	114	308	1455	1763	
1898 . . . .	251	708	959	69	392	461	42	426	468	51	72	123	50	142	192	463	1740	2203	
1899 . . . .	205	1147	1352	64	419	483	50	635	685	62	430	493	60	309	369	441	2940	3381	
1900 . . . .	288	1503	1791	58	476	534	36	673	709	50	311	361	65	445	510	497	3408	3905	

## ТАБЛИЦА II.

Число несчастныхъ случаевъ при горныхъ работахъ по разнымъ районамъ Россіи.

Г О Д Ы.	Ч и с л о п о с т р а д а в ш и х ъ .								
	Всего во всей Россіи.	Ураль.	Средняя Россія.	Царство Польское.	Южная Россія.	Сѣверная Россія.	Кавказъ.	Сибирь и Туркестанъ.	Финляндія.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1893 . . . . .	1048	238	31	191	245	—	63	280	—
1894 . . . . .	1131	311	13	227	273	1	64	242	—
1895 . . . . .	1279	288	211	207	267	9	62	235	—
1896 . . . . .	1553	556	165	185	327	8	99	213	—
1897 . . . . .	1763	665	39	375	399	7	124	154	—
1898 . . . . .	2203	548	30	433	681	—	230	281	—
1899 . . . . .	3381	557	77	658	896	315	407	471	—
1900 . . . . .	3905	565	57	986	1058	245	576	418	—

## ТАБЛИЦА III.

Наибольшее количество несчастныхъ случаевъ падаетъ на долю каменноуголь-ныхъ копей и распределяется по отдѣльнымъ бассейнамъ такимъ образомъ:

ГОДЫ.	Донецкій бассейнъ.			Польскій бассейнъ.			Подмосков- ный басс.			Ураль.			Сибирь.			Кавказъ.		
	Убитыхъ.	Раненыхъ.	В с е г о .	Убитыхъ.	Раненыхъ.	В с е г о .	Убитыхъ.	Раненыхъ.	В с е г о .	Убитыхъ.	Раненыхъ.	В с е г о .	Убитыхъ.	Раненыхъ.	В с е г о .	Убитыхъ.	Раненыхъ.	В с е г о .
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1893 . .	76	103	179	38	126	164	4	18	22	1	14	15	—	—	—	—	—	—
1894 . .	88	117	205	38	160	198	2	—	2	4	6	10	2	14	16	2	—	2
1895 . .	62	113	195	38	136	174	1	6	7	4	11	15	—	13	13	1	2	3
1896 . .	83	135	218	37	105	142	3	9	12	—	35	35	—	7	7	2	4	6
1897 . .	89	188	277	58	273	331	—	1	1	2	136	138	2	3	5	—	—	—
1898 . .	251	708	959	64	310	374	—	—	—	—	41	41	1	1	2	—	—	—
1899 . .	139	550	689	56	530	586	1	5	6	4	60	64	5	2	7	—	—	—
1900 . .	216	581	797	66	827	893	—	10	10	1	72	73	5	13	18	—	—	—

Т А Б Л И Ц А IV.

Количество несчастныхъ случаевъ на 1000 рабочихъ и количество пудовъ угля на cadaго убитаго.

Г О Д Ы.	На каждую 1.000 рабочихъ приходится убитыхъ.	На cadaго убитаго приходится пудовъ добытаго угля.
1	2	3
1893 . . . . .	2,53	3.110.000 пуд.
1894 . . . . .	2,65	3.873.797 „
1895 . . . . .	2,07	5.240.213 „
1896 . . . . .	2,3	4.580.062 „
1897 . . . . .	2,3	4.529.323 „
1898 . . . . .	4,5	2.377.723 „
1899 . . . . .	2,4	4.161.517 „
1900 . . . . .	2,5	3.424.747 „

коимъ образомъ нельзя пользоваться ни для обобщеній, ни для какихъ-либо общихъ выводовъ или умозаключеній, ни для опредѣленія, развѣ только съ оговоркой, числа несчастныхъ случаевъ, падающихъ на то или иное количество рабочихъ или пудъ добытаго полезнаго ископаемаго и т. п. за какой бы то ни было промежутокъ времени.

Приведенныя выше свѣдѣнія показываютъ то несоотвѣтствіе между числомъ убитыхъ и увѣчныхъ, которое привело насъ къ заключенію о неудовлетворительности регистраціи несчастныхъ случаевъ въ Россіи. Но важная роль статистики въ дѣлѣ борьбы съ несчастными случаями—неоспорима, а по сему упорядоченіе регистраціи несчастныхъ случаевъ должно считать мѣрой первой необходимости.

Для того, чтобы веденіе регистраціи несчастныхъ случаевъ стало на прямой путь, необходимо, по мнѣнію многихъ компетентныхъ лицъ<sup>1)</sup>, не разъ высказывавшихъ свое мнѣніе на страницахъ спеціальной прессы:

1) чтобы горнопромышленники заносили въ книги всѣ безъ исключенія увѣчья, поврежденія и пораненія, какъ бы легки и ничтожны они ни были;

2) чтобы для подобныхъ записей имѣлись особыя спеціальныя книги по разъ составленному образцу для всѣхъ безъ исключеній горныхъ промысловъ;

<sup>1)</sup> Бертенсонъ—idem.

3) чтобы врачи обращали вниманіе на вопросъ о занесеніи въ особыя книги всѣхъ безъ исключенія потерпѣвшихъ, обратившихся къ нимъ за помощью;

4) чтобы точно было опредѣлено что слѣдуетъ подразумѣвать, подъ словомъ „несчастнѣй случай“ <sup>1)</sup>);

5) и наконецъ для достиженія дѣйствительной точности въ регистраціи несчастныхъ случаевъ нельзя полагаться на одни сообщенія администраціи рудниковъ, а необходимо имѣть еще и постоянный контроль надъ ней.

Только тогда, при надлежащей организаціи и добросовѣстномъ веденіи регистраціи несчастныхъ случаевъ, можно ждать отъ статистики тѣхъ услугъ, которыя она можетъ оказать въ дѣлѣ борьбы съ несчастными случаями.

Чтобы бороться успѣшно съ несчастными случаями нужно прежде всего знать причины, ихъ вызывающія.

„Mille hypotheses ne valent pas un fait“—справедливо замѣтилъ кто-то и потому для выясненія причинъ, обусловливающихъ несчастные случаи первымъ дѣломъ слѣдуетъ обратиться къ статистикѣ, распредѣляющей съ достаточной гарантіей достовѣрности, несчастные случаи по причинамъ, отъ которыхъ они произошли.

Обратимся сперва къ статистикѣ западно-европейскихъ государствъ:

ТАБЛИЦА V.

Количество рабочихъ, убитыхъ въ періодъ 1872—1900 гг. на каменноугольныхъ копяхъ Пруссіи <sup>2)</sup>.

Г О Д Ы.	Количество убитыхъ на каждую 1.000 подземныхъ рабочихъ.				
	Обвалы и обрушенія.	Гремучій газъ.	Порохострѣльные работы.	Въ шахтахъ.	По разнымъ причинамъ.
1	2	3	4	5	6
1872—1875 . . . . .	1,28	0,28	0,17	0,75	0,25
1876—1880 . . . . .	1,40	0,39	0,18	0,48	0,37
1881—1885 . . . . .	1,43	0,83	0,18	0,42	0,29
1886—1890 . . . . .	1,34	0,50	0,15	0,29	0,16
1891—1895 . . . . .	1,20	0,43	0,16	0,34	0,31
1896—1900 . . . . .	1,18	0,23	0,13	0,35	0,19

<sup>1)</sup> Обыкновенно въ настоящее время случаи дѣлятся на важныя и неважныя, смотря по свойству поврежденій и обращается большее вниманіе на тяжесть полученнаго рабочимъ поврежденія, чѣмъ на самую причину несчастія. Было бы рационально въ основу раздѣленія несчастныхъ случаевъ принять еще другую норму для опредѣленія, когда несчастный случай съ рабочимъ подлежитъ регистраціи или извѣщенію правительственному надзору; именно слѣдовало бы обращать особое вниманіе на степень повторяемости несчастнаго случая при данной работѣ отъ одной и той же причины, хотя-бы съ точки зрѣнія полученнаго поврежденія онъ и казался ничтожнымъ.

<sup>2)</sup> A. de Keppen. Étude statistique sur les accidents mortels.

Т А Б Л И Ц А VI.

Количество рабочихъ, убитыхъ въ периодъ 1861—1900 гг. на каменноугольныхъ копяхъ Бельгiи <sup>1)</sup>:

Г О Д Ы.	Количество убитыхъ на каждую 1.000 подземныхъ рабочихъ.			
	Обвалы и обрушенія.	Гремучій газъ.	Порохо-стрѣльные работы.	Въ шахтахъ.
1	2	3	4	5
1861—1865 . . . . .	1,11	0,62	0,07	0,93
1866—1870 . . . . .	1,20	0,29	0,06	0,85
1871—1875 . . . . .	1,03	0,71	0,08	0,77
1876—1880 . . . . .	0,82	0,56	0,07	0,67
1881—1885 . . . . .	0,95	0,59	0,09	0,09
1886—1890 . . . . .	0,79	0,56	0,06	0,27
1891—1895 . . . . .	0,73	0,62	0,05	0,27
1896—1900 . . . . .	0,65	0,13	0,03	0,18

Т А Б Л И Ц А VII.

Количество, убитыхъ въ периодъ 1873—1899 гг. на камен.копяхъ Англии <sup>2)</sup>:

Г О Д Ы.	Количество убитыхъ рабочихъ на каждую 1.000 задолженныхъ.			
	Отъ взрывовъ гремучаго газа.	Отъ обваловъ и обрушеній.	Въ шахтахъ.	По разнымъ причинамъ.
1	2	3	4	5
1873—1882 . . . . .	0,65	1,12	0,32	0,47
1882—1892 . . . . .	0,32	1,00	0,19	0,50
1893 . . . . .	0,29	0,75	0,19	0,48
1894 . . . . .	0,56	0,78	0,14	0,31
1895 . . . . .	0,10	0,75	0,17	0,61
1896 . . . . .	0,31	0,76	0,12	0,41
1897 . . . . .	0,03	0,86	0,10	0,50
1898 . . . . .	0,05	0,76	0,11	0,45
1899 . . . . .	0,09	0,75	0,12	0,41

<sup>1)</sup> „Горн.-Заводск. Лист.“, № 41, 1904 г.

<sup>2)</sup> Leybold. Stein-und Kohlenfall-Verunglückungen in Nord-Staffordshire, von A. R. Sawyer.

## Т А Б Л И Ц А VIII.

Количество убитыхъ въ періодъ 1850—1900 гг. на камен. копяхъ Франціи <sup>1)</sup>:

Г О Д Ы.	Среднее ежегодное число рабочихъ.	Количество убитыхъ на каждыя 10.000 подземныхъ рабочихъ.							
		Обвалы и обрушенія.	Гремучій газъ.	Порохоосрѣбныя работы.	Шахты.		Подземное передвиж. грузовъ и людей.	Разныя причины.	В с е г о.
					Разрывъ канатовъ, изъ цѣпей и т. д.	Паденіе въ выработку.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1850—1853—1857 (3 года).	32.254	21,99	6,81	1,75	3,62	9,52	—	4,01	47,40
1863—1865—1870 (7 лѣтъ).	58.608	14,75	9,15	0,95	3,48	5,77	—	?	—
1871 до 1880 . . .	73.798	10,40	6,92	0,97	2,16	4,59	—	?	—
1881 до 1890 . . . .	77.255	7,25	8,33	0,42	0,77	2,37	1,86	2,69	23,69
1891 до 1900 . . . .	101.011	5,81	0,88	0,56	0,29	2,23	2,26	2,19	14,28

Для *Россіи* въ виду невозможности, вслѣдствіе неполноты и неточности официальныхъ статистическихъ данныхъ, вывести отношеніе несчастныхъ случаевъ на 1000 рабочихъ, приведемъ просто число несчастныхъ случаевъ при различныхъ работахъ съ тѣмъ или инымъ исходомъ:

## Т А Б Л И Ц А IX.

	Всего число пострадавшихъ.	В ъ т о м ѣ ч и с л ѣ:									
		При порохостр. работъ.		Отъ обваловъ.		Отъ паденія въ выработку.		На подземныхъ путяхъ.		Отъ взр. газа и дурн. воздуха.	
		Смертн.	Поправ.	Смертн.	Поправ.	Смертн.	Поправ.	Смертн.	Поправ.	Смертн.	Поправ.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Каменноугольные копи . .	752	8	26	59	181	91	24	56	359	9	9
Желѣзные рудники . . . . .	461	4	32	26	71	12	25	8	257	3	—
Пріиски золот. и плат. . . . .	332	3	12	9	51	5	24	11	203	5	9
Каменоломни . . . . .	104	5	9	28	33	5	6	3	14	1	—
Нефтяные и соляные промыслы . . . . .	114	—	—	1	—	5	2	20	78	1	3
Итого въ 1897 г. . . . .	1.763	20	79	123	336	48	81	98	915	19	21

<sup>1)</sup> Keller. Diminution des risques d'accidents dans les houillères françaises depuis 1833.

	Всего число пострадавших.	В Ъ Т О М Ъ Ч И С Л Ъ:									
		При порохостр. раб.		Отъ обваловъ.		Отъ паденія въ выработку.		На под-земн. путяхъ.		Отъ взр. гр. газа и дурн. возд.	
		Смертн.	Поправ.	Смертн.	Поправ.	Смертн.	Поправ.	Смертн.	Поправ.	Смертн.	Поправ.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Каменноугольные копи . . . . .	959	7	57	83	219	11	19	57	391	93	22
Желѣзные рудники . . . . .	461	2	36	28	106	15	35	14	210	10	5
Пріиски золот. и плат. . . . .	468	2	42	15	97	8	37	16	247	1	3
Каменоломни . . . . .	123	5	16	33	23	5	7	8	25	—	1
Нефтяные и соляные промыслы . . . . .	192	—	1	—	1	6	9	32	128	12	3
Итого въ 1898 г.	2.203	16	152	159	446	45	107	127	1.001	116	34
Каменноугольные копи . . . . .	1.352	8	49	81	470	21	39	51	580	44	9
Желѣзные рудники . . . . .	483	11	43	23	124	14	39	7	183	4	22
Пріиски золот. и плат. . . . .	685	—	28	29	127	8	35	11	378	2	67
Каменоломни . . . . .	492	5	24	45	42	3	5	5	48	—	—
Нефтяные и соляные промыслы . . . . .	369	—	—	—	4	10	9	48	293	2	3
Итого въ 1899 г.	3.381	24	144	178	767	56	127	122	1.482	52	101
Каменноугольные копи . . . . .	1.791	19	75	139	498	49	99	70	813	11	18
Желѣзные рудники . . . . .	534	5	41	27	161	9	55	12	215	5	4
Пріиски золот. и плат. . . . .	709	2	31	11	173	7	42	14	421	2	6
Каменоломни . . . . .	361	3	14	36	78	5	2	6	244	—	—
Нефтяные и соляные промыслы . . . . .	510	—	—	—	6	8	12	75	419	12	8
Итого въ 1900 г.	3.905	29	164	213	886	78	210	147	2.112	30	36

Данныя эти заимствованы изъ оффиціального „Сборника статистическихъ свѣдѣній о горнозаводской промышленности въ Россіи“ по изданіямъ 1900, 1901, 1902 и 1903 годовъ.

На основаніи изслѣдованій профессоромъ И. А. Тиме протоколовъ Бахмутскаго горнаго округа съ 1895 по 1899 г. всѣ несчастные случаи, за исключеніемъ не оставившихъ послѣ себя вредныхъ съ продолжительной потерей трудоспособности послѣдствій, распредѣляются:

Т А Б Л И Ц А X.

	1895 г.	1896 г.	1897 г.	1898 г.	1899 г. <sup>1)</sup>
	1	2	3	4	5
Отъ обваловъ при подземныхъ работахъ . . . . .	29	25	25	21	9
При подземныхъ рельсовыхъ путяхъ и бремсбергахъ . . . . .	27	18	22	15	7
При порохоострѣльныхъ работахъ.	—	9	5	3	—
Паденіе въ выработки . . . . .	—	3	6	1	1
При шахтахъ . . . . .	5	2	2	11	3
Отъ различныхъ причинъ . . . . .	6	9	5	9	5
Всего . . . . .	67	66	65	60	25

Итакъ, всѣ приведенныя выше статистическія данныя относительно горнопромышленности различныхъ государствъ показываютъ, что служить непосредственными причинами несчастныхъ случаевъ, уносящихъ ежегодно массу убитыхъ и „фабрикующихъ“ еще большее количество изувѣченныхъ, калѣкъ и убогихъ.

Настоящимъ бичемъ горнаго дѣла являются несчастные случаи отъ обваловъ полезнаго ископаемаго и пустой породы. Второе мѣсто по числу жертвъ занимаютъ несчастные случаи при подъемныхъ устройствахъ, подземныхъ рельсовыхъ путяхъ, въ шахтахъ и бремсбергахъ. Взрывы гремучаго газа уносятъ сравнительно меньшее число человѣческихъ жертвъ, хотя по силѣ оставляемаго впечатлѣнія, вслѣдствіе гибели при нихъ одновременно десятковъ и сотенъ людей, во вниманіи общественныхъ классовъ занимаютъ первое мѣсто. Затѣмъ идутъ несчастія при порохоострѣльныхъ работахъ, жертвы отъ паденія въ выработки, отъ удушенія вредными газами при рудничныхъ пожарахъ и отъ другихъ причинъ, гдѣ подразумѣваются несчастные случаи: отъ наводненія, электрическихъ токовъ и т. п.

<sup>1)</sup> Съ 1 января по 1 мая.

Приведенныя выше цифровыя данныя, касающіяся различныхъ государствъ, показываютъ постепенное пониженіе числа несчастныхъ случаевъ, какой бы причиной (за исключеніемъ несчастныхъ случаевъ отъ обваловъ въ мощныхъ пластахъ Силезіи) они обусловлены ни были, и краснорѣчиво говорятъ о томъ важномъ значеніи, какое имѣетъ стремленіе къ предупрежденію несчастныхъ случаевъ.

За 50-лѣтній періодъ во Франціи общее число несчастныхъ случаевъ, приходящееся на 1000 рабочихъ, уменьшилось *въ три раза*, въ Англии за 20 лѣтъ почти *въ два раза* и т. д.

### Законодательное воздѣйствіе въ вопросѣ о несчастныхъ случаяхъ.

Громадное по своей важности значеніе борьбы съ несчастными случаями признано всѣми цивилизованными государствами. И мы видимъ, что изъ нихъ одни уже достигли блестящихъ результатовъ въ этомъ дѣлѣ урегулированіемъ его законодательными мѣрами, другія еще заняты разрѣшеніемъ задачи государственнаго воздѣйствія въ этомъ вопросѣ.

Но, помимо государства, и все общество, изъ чувства гуманности, принимаетъ энергичныя усилія къ предупрежденію несчастныхъ случаевъ, не исключая, понятно, и тѣхъ идущихъ на встрѣчу заботѣ о безопасности работъ промышленниковъ, которые помнятъ слова основателя Мюльгаузенской ассоціаціи Engell-Dollfus'a, что „фабрикантъ обязанъ передъ своими рабочими нѣчто большимъ, чѣмъ однимъ лишь заработкомъ“<sup>1)</sup>. Многіе промышленники, кромѣ того, поняли, что всѣ улучшенія въ положеніи рабочихъ непремѣнно влекутъ за собой улучшеніе и въ свойствахъ, и въ характерѣ труда, ими совершаемаго, а также къ увеличенію выгодъ предпріятія и значительному улучшенію взаимныхъ условій существованія самого предпріятія и рабочихъ.

Въ правительственныхъ распоряженіяхъ различныхъ государствъ по вопросу о безопасности труда слѣдуетъ различать постановленія, касающіяся вопроса о безопасности жизни и здоровья рабочихъ всей промышленности вообще, и особыя постановленія, къ которымъ относятся особыя правила, касающіяся рабочихъ уже отдѣльныхъ отраслей труда.

Къ постановленіямъ первой категоріи въ Россіи принадлежитъ „Уставъ о промышленности“.

Въ немъ по § 52 на Губернскія по фабричнымъ дѣламъ Присутствія возлагается:

„изданіе обязательныхъ постановленій о мѣрахъ, которыя должны быть соблюдаемы для охраненія жизни, здоровья и нравственности рабочихъ во время работъ и при помѣщеніи ихъ въ фабричныхъ зданіяхъ, а также въ отношеніи врачебной помощи рабочимъ“.

<sup>1)</sup> Gibon. Les accidents du travail et l'industrie. Paris 1890.

Къ подобнымъ обязательнымъ постановленіямъ въ настоящее время относятся: изданныя въ 1889 году постановленія С.-Петербургскаго столичнаго Присутствія, постановленія отъ 12 октября 1891 года Владимірскаго по фабричнымъ дѣламъ Присутствія, сдѣлавшіяся обязательными съ 1 января 1894 г., и т. д.

Затѣмъ въ Уставѣ о промышленности, изданія 1893 г., имѣются параграфы §§ 75—80 „о мѣрахъ предосторожности въ устройствѣ фабрикъ и заводовъ и при употребленіи паровыхъ машинъ“.

Далѣе въ томъ же уставѣ находимъ требованіе (ст. 128):

„владѣльцы заведеній фабричной промышленности принимаютъ мѣры къ охраненію благоустройства и порядка на фабрикахъ“.

Ст. 142 гласитъ, что правила внутренняго распорядка утверждаются Окружнымъ Инженеромъ. Они должны заключать въ себѣ:

... 6) опредѣленіе обязанностей рабочихъ по соблюденію порядка и благочинія на фабрикѣ, 7) требованія предосторожности при обращеніи съ машинами, огнемъ и т. д.“...

Такимъ образомъ въ законѣ мы не находимъ никакихъ прямыхъ указаній на тѣ мѣры, которыя промышленники обязаны принимать для огражденія безопасности жизни и здоровья своихъ рабочихъ. Онъ представляетъ все-цѣло самимъ владѣльцамъ озаботиться составленіемъ отдѣльныхъ подробныхъ правилъ для каждаго торгово-промышленнаго предпріятія, требуя лишь санкціи фабричнаго инспектора или на основаніи п. 5 ст. 93 Устава Горнаго изд. 1893 г. для горнопромышленности—Окружного Инженера.

Въ постановленіяхъ второго рода, т. е. касающихся отдѣльныхъ отраслей промышленности, въ нашемъ случаѣ горнопромышленности, находимъ слѣдующія правительственныя распоряженія и узаконенія.

По Уставу Горному (изд. 1893 г., продолженіе 1895 г.) на окружныхъ инженеровъ возлагается (ст. 82) надзоръ за безопасностью горныхъ и горнозаводскихъ работъ, и (по ст. 93) въ отношеніи надзора за соблюденіемъ должнаго благоустройства и порядка возлагается на нихъ же:

... 3) наблюденіе за исполненіемъ панимателями и рабочими правилъ, опредѣляющихъ ихъ обязанности и взаимныя между ними отношенія; 4) распорядительныя дѣйствія по примѣненію обязательныхъ постановленій, издаваемыхъ Присутствіемъ по горнозаводскимъ дѣламъ, и надзоръ за исполненіемъ сихъ постановленій...

Присутствія же по горнозаводскимъ дѣламъ (по ст. 160 и 166) утверждаютъ:

„Для высшаго надзора за соблюденіемъ порядка, благоустройства и безопасности на частныхъ горныхъ заводахъ и промыслахъ.

На Присутствія по горнозаводскимъ дѣламъ возлагается: изданіе обязательныхъ постановленій о мѣрахъ, которыя должны быть соблюдаемы для охраненія жизни, здоровья и нравственности рабочихъ во

время работъ и при помѣщеніи ихъ въ заводскихъ и промысловыхъ зданіяхъ“.

Согласно же Инструкціи по надзору за частной горнопромышленностью по § 30:

„Всѣ лица, занимающіяся горнопромышленными работами на какихъ бы то ни было земляхъ, обязаны производить работы такъ, чтобы онѣ не представляли опасности для жизни и здоровья рабочихъ и сосѣднихъ жителей, равно для строеній и другого имущества ихъ, для путей сообщенія, источниковъ минеральныхъ и тѣхъ, кои необходимы для снабженія водою населенныхъ мѣстъ. Въ сихъ видахъ должны быть соблюдаемы въ частности при производствѣ работъ прилагаемыя при семъ правила для предупрежденія несчастныхъ случаевъ при сихъ работахъ“.

Существующія Правила для веденія горныхъ работъ и ихъ безопасности (отъ 1892 г. и дополненія къ нимъ вплоть до 1903 г.) касаются слѣдующаго рода работъ:

- I) По устройству входовъ въ выработки.
- II) По крѣпленію выработокъ.
- III) Въ отношеніи спуска и подъема рабочихъ при горныхъ работахъ.
- IV) По передвиженію людей и грузовъ въ выработкахъ.
- V) По употребленію взрывчатыхъ веществъ.
- VI) По провѣтриванію горныхъ выработокъ.
- VII) По предупрежденію несчастныхъ случаевъ отъ взрывовъ гремучаго газа.
- VIII) По предупрежденію опасности и вреда отъ воды.
- IX) Въ отношеніи паровыхъ котловъ и машинъ.
- X) По предупрежденію случаевъ паденія людей въ выработки.
- XI) По отвращенію опасности отъ горныхъ подземныхъ работъ со оруженія на поверхности, а также источникамъ минеральнымъ и питающимъ селенія и города.
- XII) По производству горныхъ работъ на золотыхъ промыслахъ.
- XIII) О работахъ въ каменоломняхъ.
- XIV) Общія постановленія.
- XV) По предупрежденію и тушенію рудничныхъ пожаровъ.

Далѣе идутъ „Правила, обязательныя для разработки мѣсторожденій посредствомъ дудокъ“ отъ 27 апрѣля 1901 г. и подробно разработанное дополненіе къ § 4 и § 5 II главы (о крѣпленіи выработокъ) правилъ веденія горныхъ работъ отъ 12 іюня 1901 года.

Временныя правила объ употребленіи взрывчатыхъ матеріаловъ при горныхъ работахъ, составленныя во исполненіе Высочайше утвержденного 22 февраля 1880 г. положенія Комитета Министровъ и временныя правила о частныхъ складахъ взрывчатыхъ веществъ съ многочисленными



дополненіями самого послѣдняго времени, изданы съ цѣлью предупрежденія несчастныхъ случаевъ и содержатъ мѣры предосторожности, касающіяся какъ промышленниковъ, такъ и рабочихъ. Наконецъ, къ тому же разряду официальныхъ мѣръ охраненія безопасности работъ слѣдуетъ причислить обязательныя, касающіяся охраны рабочихъ, постановленія присутствія по горнозаводскимъ дѣламъ, циркуляры Горнаго Департамента, циркулярныя распоряженія гг. окружныхъ инженеровъ, касающіяся охраны рабочихъ.

Всѣ вышеуказанныя правительственныя мѣропріятія, которыя мы подробно разсмотримъ въ послѣдующихъ главахъ, сравнительно недавно вошли въ жизнь.

Напримѣръ, въ Уставѣ Горномъ 1857 года нѣтъ ни одной статьи, имѣющей отношеніе къ вопросу о мѣрахъ предупрежденія несчастныхъ случаевъ съ рабочими при горныхъ работахъ. Въ этомъ отношеніи западно-европейскія государства опередили Россію какъ по времени изданія, такъ и по совершенству и полнотѣ законодательныхъ постановленій о безопасности труда и о надзорѣ за работами.

Во Франціи, уже въ законѣ отъ 21 апрѣля 1810 г., для рудниковъ, копей и каменоломень имѣется § 50, устанавливающій надзоръ за производствомъ горныхъ работъ съ точки зрѣнія безопасности рабочихъ, задолженныхъ въ горнопромышленности.

Въ настоящее же время забота въ дѣлѣ охраны труда выразилась самыми подробно разработанными, отдѣльными для каждой горной работы и cadaго района правилами и инструкціями. Среди нихъ слѣдуетъ различать правительственныя распоряженія, касающіяся мѣръ предупрежденія возможности возникновенія несчастныхъ случаевъ и мѣръ, долженствующихъ быть принятыми при происшедшей уже катастрофѣ, для ослабленія ея губительнымъ послѣдствіемъ.

Точно такъ же и въ другихъ западно-европейскихъ государствахъ существуетъ охранительное отъ несчастныхъ случаевъ законодательство, понятно, съ разной степенью полноты.

Законодательство Сѣверныхъ Американскихъ Штатовъ отличается тѣмъ, что общаго для всего государства по интересующему насъ вопросу закона не существуетъ. Каждый штатъ имѣетъ свое собственное горное законодательство, не считая 18-ти штатовъ, которые его совсѣмъ не имѣютъ, въ виду незначительнаго развитія горнопромышленности. Хотя законы <sup>1)</sup> разныхъ штатовъ въ нѣкоторыхъ пунктахъ и расходятся между собой, однако, въ общемъ они имѣютъ много тождественныхъ требованій и мѣръ, регулирующихъ условія труда.

Если сравнивать горно-полицейское законодательство различныхъ

---

<sup>1)</sup> Monographs on American Social Economics. Mine Labor as regulated by Law in the United States.

государствъ Европы и Соединенныхъ Штатовъ Америки, касающихся охраны жизни и здоровья рабочихъ, то нельзя будетъ не вывести заключенія, что во многомъ они представляются схожими. Имѣютъ они въ правилахъ веденія борьбы, напримѣръ, съ гремучимъ газомъ, несчастными случаями при порохострѣльныхъ работахъ и т. д. много общаго и съ русскими горно-полицейскими постановленіями, при значительномъ ихъ отличіи въ полнотѣ и сравнительной давности вступленія въ силу.

Когда при послѣдующемъ изложеніи будемъ упоминать о тѣхъ или иныхъ мѣрахъ предупрежденія несчастныхъ случаевъ, будемъ приводить и тѣ особенности и дополненія, которыми выгодно отличаются западноевропейскія обязательныя постановленія отъ нашихъ. А теперь обратимъ вниманіе на тенденцію, крайне слабо проявившуюся въ Россіи, но ярко за послѣднее время господствующую въ западной Европѣ, тенденцію перехода въ вопросѣ объ охранѣ труда отъ чисто административной регламентации къ обязательнымъ постановленіямъ всевозможныхъ корпорацій, обществъ, ассоціацій горнопромышленниковъ, техниковъ и рабочихъ.

### Общественная самодѣятельность въ вопросѣ о несчастныхъ случаяхъ.

Англія первая подала примѣръ возникновенія спеціальныхъ обществъ, союзовъ и ассоціацій, преслѣдовавшихъ благоую цѣль достиженія ббльшей безопасности промышленнаго труда.

Первый подобный союзъ владѣльцевъ предпріятій былъ основанъ въ Manchester'ѣ въ 1885 г. <sup>1)</sup>, цѣль котораго была предупрежденіе взрывовъ паровыхъ котловъ. На материкѣ Европы честь основанія первой ассоціаціи принадлежитъ эльзаскому фабриканту Engell-Dollfus'у. Имъ въ 1867 году въ Эльзасѣ, въ городѣ Мюльгаузенъ (Mulhouse), въ сообществѣ съ другими мѣстными владѣльцами промышленныхъ заведеній, учреждено было столь извѣстное въ настоящее время „Мюльгаузенское Общество для предупрежденія несчастныхъ случаевъ“. Затѣмъ и въ другихъ государствахъ Западной Европы стали постепенно возникать многочисленные союзы и общества, преслѣдующіе все ту же цѣль предупрежденія несчастныхъ случаевъ, но въ различныхъ отрасляхъ труда и различными средствами.

Въ Германіи сильный толчекъ подобнымъ обществамъ далъ Имперскій законъ 1884 года о страхованіи рабочихъ отъ несчастныхъ случаевъ, который далъ корпораціямъ право издавать обязательныя постановленія относительно мѣръ предупрежденія несчастныхъ случаевъ. Несоблюденіе же подобныхъ постановленій угрожало промышленному предпріятію перечисленіемъ въ высшій по степени риска разрядъ, или, если таковое находится въ наивысшемъ разрядѣ, то увеличеніемъ, до удвоеннаго раз-

<sup>1)</sup> Rapport de M. Ch. Compère. Congrès international du accidents du travail.

мѣра, взносовъ на покрытіе расходовъ корпораціи, т. е., однимъ словомъ, создавалась особенная заботливость объ охранѣ труда со стороны самихъ собственниковъ предприятий и, слѣдовательно, примѣненіе самоуправленія корпораціи на указанномъ поприщѣ значительно облегчало правительственному надзору его функціи.

Довольно затруднительнымъ представлялось правительственному надзору всегда установленіе, напримѣръ, тѣхъ предѣловъ, которыхъ не должны были переступать обязательныя постановленія объ охранѣ труда, изъ боязни препятствовать свободному развитію промышленности; тогда какъ при существованіи союзовъ или ассоціаціи близкое знакомство ихъ участниковъ со всѣми условіями работъ, съ одной стороны, а съ другой—дѣйствительная заинтересованность въ предохраненіи рабочихъ отъ опасности неминуемо заставляли промышленниковъ при изданіи обязательныхъ правилъ держаться золотой середины.

Наблюденіе за исполненіемъ союзами или корпораціями выработанныхъ обязательныхъ постановленій, касающихся предупрежденія несчастныхъ случаевъ, корпораціи могли поручать особымъ уполномоченнымъ, свободный входъ которымъ во всѣ промышленныя заведенія былъ обезпеченъ.

Мюльгаузенское общество, столь прославившееся своей блестящей дѣятельностью, послужило, собственно говоря, тою моделью, по которой, за исключеніемъ деталей, учреждались все новыя и новыя общества въ Западной Европѣ, въ настоящее время густо покрывшія территорію промышленныхъ центровъ.

Посему не считаемъ лишнимъ въ нѣсколькихъ словахъ сказать болѣе подробно о дѣятельности Мюльгаузенскаго Общества, тѣмъ болѣе, что въ Россіи до сихъ поръ не существуетъ ему подобнаго. Дѣятельность всѣхъ ассоціацій, подобныхъ Мюльгаузенскому Обществу, давшихъ прямо изумительные результаты въ дѣлѣ охраны труда, неминуемо вызываетъ твердое, непоколебимое желаніе возможно скорѣйшаго возникновенія подобныхъ союзовъ и въ нашей отечественной горнопромышленности.

Мюльгаузенское Общество <sup>1)</sup>, имѣвшее во главѣ со дня основанія до 1883 г. эльзаскаго промышленника Engelle-Dollfus'a, а затѣмъ его сына, и состоявшее первоначально изъ 30 промышленниковъ, которые соединились съ цѣлью предупрежденія несчастныхъ случаевъ съ рабочими, прежде всего занялось организаціей правильнаго надзора въ принадлежащихъ къ нему торгово-промышленныхъ заведеніяхъ. Въ то же время общество обратило вниманіе на слабо развитую въ 70-хъ годахъ предохранительную технику. Соучастники его стали работать надъ изобрѣтеніемъ новыхъ предохранительныхъ приборовъ, надъ ихъ возможно широкимъ распро-

<sup>1)</sup> А. Кеппенъ. О предупрежденіи несчастныхъ случаевъ съ рабочими на заводахъ и рудникахъ. Спб., 1892 г.

страненіемъ и съ этой цѣлью прибѣгали къ всевозможнымъ средствамъ. Распространяли брошюры, статьи, атласы съ подробными описаніями и изображеніями какъ самихъ приборовъ, такъ и удачныхъ опытовъ надъ ними, дѣлали доклады, сообщенія среди лицъ, занятыхъ въ промышлен-ности, устраивали выставки этихъ приборовъ и т. д. Раздавали затѣмъ преміи и награды какъ изобрѣтателямъ предохранительныхъ приборовъ, такъ и владѣльцамъ, ихъ примѣняющимъ, и устраивали конкурсы на новыя изобрѣтенія.

Техники Мюльгаузенской Ассоціаціи сдѣлали сами массу изобрѣтеній въ области предохранительной техники, а само общество истратило не одну сотню тысячъ франковъ какъ во время опытовъ съ предложенными на его конкурсѣ приборами, такъ и на распространеніе ихъ указанными выше средствами въ средѣ промышленниковъ.

Для лучшей характеристики значенія, какое имѣетъ въ настоящее время Мюльгаузенская Ассоціація, напомнимъ лишь о томъ, что Германское правительство предписало, высоко ставя ея заслуги, фабричнымъ инспекторамъ при посѣщеніи принадлежащихъ къ ассоціаціи торгово-промышленныхъ предпріятій не входить въ разсмотрѣніе устройствъ по механической части. Хозяева, представляющіе свидѣтельства общества въ томъ, что принадлежащія имъ заведенія находятся въ отношеніи безопасности въ благопріятныхъ условіяхъ, освобождаются отъ правительственной инспекціи.

Подобная лестная оцѣнка заслугъ ассоціацій, стремящихся къ охранѣ труда, не является исключеніемъ для Германіи. И остальные государства Западной Европы, насчитывающія въ настоящее время множество подобныхъ учрежденій во всѣхъ отрасляхъ труда, всегда шли на встрѣчу проявленію въ той или иной формѣ общественной самостоятельности въ данномъ вопросѣ.

Обыкновенно первый толчекъ къ возникновенію борьбы съ несчастными случаями давала или какая-нибудь катастрофа, произведшая многочисленными своими жертвами потрясающее впечатлѣніе на общественные классы, или опубликованіе печальныхъ по своимъ даннымъ статистическихъ свѣдѣній о несчастныхъ случаяхъ. Затѣмъ, правительству дѣлалось соотвѣтственное заявленіе кѣмъ-нибудь изъ авторитетныхъ лицъ технического міра или кѣмъ-нибудь изъ представителей народа въ парламентахъ при поддержкѣ прессы, которая всегда всѣми силами старалась способствовать самой широкой постановкѣ затронутаго вопроса и полному его выясненію.

Такъ возникли и продолжаютъ возникать по почину Франціи спеціальныя коммисіи по изученію разныхъ вопросовъ, касающихся уменьшенія несчастныхъ случаевъ отъ той или иной причины въ горнопромышленности.

Извѣстно, что дѣятельность одного лица, какъ бы талантливо, энер-

гично и компетентно оно не было, никогда не сравнится съ коллективной дѣятельностью многихъ лицъ, обладающихъ научными познаніями и надѣленными опытомъ.

И потому возникновеніе спеціальныхъ комиссій по изученію техническихъ вопросовъ, связанныхъ съ несчастными случаями, и по изысканію средствъ для ихъ предотвращенія должно быть особенно привѣтствуемо.

Первая подобная комиссія — „Спеціальная Комиссія по изученію вопросовъ о рудничныхъ газахъ“ — была учреждена во Франціи въ 1877 году. Она имѣла громадное значеніе въ дѣлѣ борьбы съ гремучимъ газомъ по принесеннымъ ею результатамъ, о которыхъ будетъ подробно говориться въ главѣ о гремучемъ газѣ. Лучшей оцѣнкой ея плодотворныхъ результатовъ можетъ служить тотъ фактъ, что изданные ею „Principes à consulter dans l'exploitation des mines à grisou“ легли въ основаніе многихъ законодательныхъ постановленій о гремучемъ газѣ и что, по примѣру Франціи, остальные западно-европейскія государства стали утверждать подобныя временныя комиссіи, перешедшія впослѣдствіи въ постоянныя (Австрийскій постоянный комитетъ для изслѣдованія вопросовъ о гремучемъ газѣ съ 1899 г.).

Первой послѣ Франціи была Англія, гдѣ въ 1879 г. декретомъ королевы была учреждена подобная комиссія; въ 1880 г. учреждена была подобная комиссія въ Саксоніи, въ 1881 г. — въ Пруссіи и затѣмъ въ Австріи. Въ Бельгіи учреждена была первая подобная комиссія въ 1879 г., въ іюнь мѣсяцъ, а въ іюль того же года учреждена была вторая, которой поручено было пересмотрѣть и дополнить горно-полицейскія правила.

Благодаря этимъ комиссіямъ, теперь имѣется цѣлый рядъ капитальнѣйшихъ трудовъ, касающихся вопросовъ о гремучемъ газѣ, сдѣланъ рядъ выдающихся открытій и изобрѣтеній, облегчившихъ борьбу съ гремучимъ газомъ, обращено особенное вниманіе на статистику несчастныхъ случаевъ, предложенъ цѣлый рядъ инструкцій и правилъ, разсмотрѣнъ вопросъ о медицинской помощи и т. д.

Благотворные результаты комиссій о гремучемъ газѣ заставили возникнуть и спеціальныя комиссіи по охранѣ горнаго труда отъ несчастныхъ случаевъ влѣдствіе другихъ причинъ. Такъ, въ 1878 г. учреждена была во Франціи „Спеціальная комиссія по изученію вопроса безопасности проволочныхъ рудничныхъ канатовъ“, въ 1885 г. — въ Англіи „Королевская комиссія по вопросу о несчастныхъ случаяхъ отъ обваловъ“ и въ 1891 г. — по вопросу „о взрывахъ каменноугольной пыли“, въ 1879 г. — въ Германіи „Прусская комиссія по изслѣдованію обваловъ каменнаго угля и пустой породы“ и т. д.

Все послѣдующія комиссіи различныхъ государствъ пользовались трудами, изысканіями, статистическими свѣдѣніями, однимъ словомъ, всемъ матеріаломъ, бывшимъ въ распоряженіи предшествовавшихъ комиссій, но

отсутствіе связи между работами въ борьбѣ съ несчастными случаями всегда чувствовалось, и потому съ 1889 г. возникаетъ періодически собирающийся въ разныхъ городахъ различныхъ государствъ „Международный конгрессъ по охранѣ труда“. Первый конгрессъ 1889 г. засѣдалъ въ Парижѣ, послѣдній въ 1902 г.—въ Genève.

Блестящій починъ, сдѣланный Франціей, нашелъ себѣ откликъ и въ Россіи. По предложенію засл. профессора Горнаго Института Императрицы Екатерины II *Ив. Авг. Тиме* и проф. *Н. Д. Коцовскаго*, въ 1900 г. возникаетъ „Постоянная комиссія при Горномъ Ученомъ Комитетѣ для систематическаго изученія вопросовъ, касающихся рудничныхъ газовъ“ и затѣмъ „Постоянная комиссія при Горномъ Ученомъ Комитетѣ для изученія причинъ несчастныхъ случаевъ на рудникахъ и горныхъ заводахъ“.

Если учрежденіе подобныхъ комиссій въ Петербургѣ, вдали отъ копей и рудниковъ, немного затрудняетъ рѣшеніе различныхъ вопросовъ, связанныхъ съ практическимъ дѣломъ, въ виду отсутствія практиковъ, непосредственно руководящихъ работами, за то здѣсь имѣется больше средствъ для вырѣшенія чисто теоретическихъ, научныхъ вопросовъ о несчастныхъ случаяхъ и большая возможность къ обобщенію всѣхъ матеріаловъ, по этому вопросу, доставляемыхъ техниками изъ всевозможныхъ горнопромышленныхъ районовъ.

Въ заключеніе скажемъ, что все сдѣланное въ Европѣ по вопросу, касающемуся несчастныхъ случаевъ, наукой, въ сообществѣ съ долготѣннымъ опытомъ, законодательствомъ, обществомъ и частной инициативой, всегда немедленно дѣлалось достояніемъ всѣхъ интересующихся этимъ дѣломъ лицъ. Каждое новое изслѣдованіе въ этой области, новое изобрѣтеніе, новый путь къ достиженію этой цѣли всегда обнародовались въ самомъ широкомъ кругу лицъ промышленной іерархіи. Средства къ тому были крайне разнообразны, и всегда болѣе или менѣе удачны. Особенно выдающуюся роль въ этомъ дѣлѣ сыграли спеціальныя выставки, на которыхъ собиралось все, что выработано было въ борьбѣ съ несчастными случаями. Первоначально выставки были временными (Берлинская выставка 1889 г.); затѣмъ сдѣлались постоянными, но составляли сначала лишь часть болѣе обширнаго музея (Вѣнскій музей промышленности). Въ данную минуту онѣ достигли грандіозныхъ размѣровъ. Примѣръ тому „Постоянная выставка учреждений въ пользу труда въ Шарлоттенбургѣ“, близъ Берлина, вмѣщающая въ роскошно сооруженномъ обширномъ зданіи все, что представляетъ собою послѣднее слово опыта и науки въ дѣлѣ борьбы съ несчастными случаями въ промышленности.

Значеніе, ей приписываемое, по-истинѣ громадно. Одинъ выборъ мѣста для нея рядомъ съ высшей технической школой тому доказательство. Выбравшее его германское министерство внутреннихъ дѣлъ считало необходимымъ построить музей охраны труда рядомъ съ разсадникомъ выс-

шаго техническаго образованія, „дабы молодые люди, будущіе инженеры и фабриканты, еще во время своего студенчества, почерпали идеи, относяціяся не къ промышленному производству только, но и къ жизни людей, занятыхъ въ ней“.

Въ то же время, находясь вблизи столицы, которую кольцомъ опоясываетъ, какъ одинъ изъ центровъ прусской промышленности, цѣлая стѣна фабрично-заводскихъ трубъ, Шарлоттенбургская выставка даетъ возможность громадному числу промышленниковъ и еще бѣльшему контингенту рабочаго персонала ознакомиться въ совершенствѣ съ современной предохранительной техникой. Это ознакомленіе всѣхъ работающихъ въ промышленности, стоящихъ и вверху и внизу іерархической лѣстницы, въ настоящее время тѣмъ насущнѣе, что съ каждымъ днемъ все болѣе и болѣе подтверждается плохо проникающая въ сознаніе дѣятелей горнаго и фабрично-заводскаго труда истина, — что *предохранительныя устройства, неумѣло применяемыя, гораздо опаснѣе, чѣмъ даже полное отсутствіе таковыхъ.*

---

Борьба съ несчастными случаями является возможной и плодотворной лишь при точномъ знаніи причинъ, ихъ вызывающихъ. Изученіе причинъ, обусловливающихъ возможность возникновенія того или другого несчастія, должно предшествовать изысканію мѣръ къ его предотвращенію. Тема предложеннаго на соисканіе преміи проф. Г. Д. Романовскаго сочиненія какъ разъ подтверждаетъ только что сказанное, ибо предлагаетъ сперва изслѣдованіе „причинъ, вызывающихъ несчастные случаи при горныхъ работахъ“, а затѣмъ — „средствъ для ихъ предупрежденія“.

Въ предлагаемомъ сочиненіи, касающемся несчастныхъ случаевъ въ горнопромышленности, будутъ разсматриваться несчастные случаи, обусловленные всевозможными причинами, при чемъ сперва будутъ указываться въ общихъ чертахъ первоначальныя причины, способствующія возникновенію несчастныхъ случаевъ, теоретическія изслѣдованія и практическія наблюденія, касающіяся усугубляющихъ каждое несчастіе условій, а затѣмъ будутъ излагаться извѣстныя въ настоящее время средства и рациональнѣйшія мѣры въ борьбѣ съ несчастными случаями, съ указаніемъ дѣйствительнаго положенія вопроса о предохранительной технике на русскихъ и иностранныхъ рудникахъ.

(Продолженіе слѣдуетъ).

---

# ЕСТЕСТВЕННЫЯ НАУКИ, ИМѢЮЩАЯ ОТНОШЕНІЕ КЪ ГОРНОМУ ДѢЛУ.

## О ТЕРМИЧЕСКОМЪ РЕЖИМѢ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ВЪ СВЯЗИ СЪ ГЕОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ.

Л. Ан. Ячевскаго.

### В в е д е н і е.

„La supposition d'un feu central est extrêmement ancienne elle remonte peut être aux premiers temps de la civilisation. Elle a fourni le fond de quelques-unes de fables dont le genre humain a été bercé dans son enfance“.

*Cordier.* Mem. d. l'Acad. d. Sc. d. France. T. VII, p. 473.

„La chaleur agit de la même manière dans le vide, dans les fluides élastiques et dans les masses liquides ou solides; elle n'y propage que par voie d'irradiation, mais ces effets sensibles diffèrent selon la nature des corps“.

*Fourier.* Oeuvres. T. 1, p. 31.

Двадцать лѣтъ тому назадъ, во время изслѣдованій въ Забайкальской области, мнѣ впервые пришлось ознакомиться съ такъ называемою вѣчно мерзлою почвою. Явленіе это сильно завладѣло моимъ вниманіемъ и мнѣ уже давно казалось, что въ наукѣ значеніе его оцѣнено не въ достаточной степени.

Попытки <sup>1)</sup> бросить нѣкоторый свѣтъ на это явленіе не удовлетворяли меня, и я съ неизмѣннымъ интересомъ слѣдилъ за всѣмъ тѣмъ, что въ той или иной мѣрѣ могло расширить и исправить мои сужденія по этому вопросу.

Осенью 1903 г., изучая условія образованія рѣчного льда, я позна-

<sup>1)</sup> Ячевскій, Л. „О вѣчно мерзлой почвѣ въ Сибири“. „Извѣстія Имп. Русск. Географ. Общ.“. 1889, стр. 341. „Замѣтка о геотермическихъ наблюденіяхъ въ Сибири“. Verhandl. d. Russisch-Kaiserlichen Mineralogischen Gesellschaft. Bd. 31. S. 161. Профессоръ А. И. Воейковъ сдѣлалъ мнѣ честь, напечатать обстоятельныя извлеченія изъ этихъ статей въ *Petermann's Mittheilungen* и въ *Meteorologische Zeitschrift*. Въ этомъ послѣднемъ журналѣ (XXII Jahrgang, 1895) вкрались опечатки: моя фамилія напечатана „Jaceresky“, мѣста наблюденій „Kubekowa“ и „Kemtschuk“ названы „Krebekowo“ и „Kerutschug“.

комился съ работами Th. Homén'a <sup>1)</sup>). Работы эти показали мнѣ условія термическаго режима земной поверхности въ ихъ настоящемъ свѣтѣ. Причина существованія вѣчно мерзлаго слоя стала мнѣ совершенно понятною. Но уразумѣніе, по крайней мѣрѣ на мой взглядъ, причины существованія вѣчно мерзлаго слоя создало цѣлый рядъ новыхъ умозрительныхъ заключеній, заставившихъ въ данныхъ геотермики искать ихъ провѣрки.

Къ веснѣ 1904 года заключенія, выросшія на почвѣ повторнаго просмотра относящейся сюда литературы, сложились въ вполне законченныя формулы, и я счелъ возможнымъ подѣлиться ими съ товарищами по Минералогическому обществу.

Вопросъ, замкнутый первоначально въ узкихъ рамкахъ вопроса о вѣчно мерзлой почвѣ, разросся въ вопросъ, затрагивающій основы чуть ли не всѣхъ отдѣловъ геологическихъ знаній.

Во время своей работы я нерѣдко испытывалъ обидное чувство невозможности постигнуть нѣкоторые отдѣлы съ тою долею критической увѣренности, которая въ глазахъ автора гипотезу превращаетъ въ удовлетворяющую его, хотя временно, истину. Я убѣдился, что затронутые мною вопросы и по своей природѣ, и по объему превосходятъ силы одного человѣка. Разработка ихъ должна стать достояніемъ многихъ.

Ляйэль своимъ авторитетомъ наложилъ какъ бы запретъ на попытки искать объясненія геологической жизни земли въ области геогенетическихъ гипотезъ. Но ироніею судьбы наша геологическая мысль неизмѣнно живетъ и питается Кантовскою или даже Декартовскою геогеніею.

Если сдѣланныя мною сопоставленія и попытки дать нѣкоторымъ геологическимъ процессамъ новое освѣщеніе и объясненіе будутъ способны зародить активное недоувѣріе къ существующимъ и меня лично неудовлетворяющимъ гипотезамъ, то цѣль своей настоящей работы буду считать достигнутою.

## Г Л А В А I.

### Общія понятія.

Представленіе о тепловомъ режимѣ земной поверхности было установлено еще въ 1807 году знаменитымъ французскимъ ученымъ Fourier <sup>2)</sup> и оно удерживается въ наукѣ безъ измѣненія и въ настоящее время.

По словамъ Fourier, поверхностный слой земли получаетъ тепловую энергію изъ трехъ источниковъ: 1) изъ нѣдръ земли доставляется остаточная теплота, какъ результатъ постепеннаго охлажденія первоначально

<sup>1)</sup> Homén Th.: a) Bodenphysikalische und meteorologische Beobachtungen mit besonderer Berücksichtigung des Nachtfrostphaenomens. Bidrag till kännadom of Finlands natur och folk Heft 54. 1894. b) Der tägliche Wärmeumsatz im Boden und die Wärmestrahlung zwischen Himmel und Erde. Helsingfors. 1897.

<sup>2)</sup> Fourier. Memoire sur les temperatures du globe terrestre et des espaces planetaires. Mémoires de l'Académie royale des sciences. T. VII (1827 an.), p. 569.

раскаленной массы земли; 2) изъ мірового пространства съ разбросанными въ немъ планетами и звѣздами, удѣляющими землѣ часть своей теплоты, и 3) отъ солнца.

Количество теплоты, отдаваемой нѣдрами земли ея поверхности, Hann <sup>1)</sup> опредѣляетъ въ 54,2 граммъ—калоріи въ годъ на квадратный сантиметръ поверхности. Количество теплоты, доставляемой землѣ планетами, звѣздами и луною Langlay оцѣниваетъ тысячными долями малой калоріи въ годъ, тоже на квадратный сантиметръ поверхности земли.

Солнце доставляетъ землѣ въ теченіе года на квадратный сантиметръ на экваторѣ 481750 гр. калорій. Изъ этихъ данныхъ явствуетъ, что въ тепловомъ режимѣ земной поверхности господствующимъ началомъ является солнечная теплота. Чтобы образно представить количество теплоты, получаемой поверхностью земли изъ разныхъ источниковъ, удобно послѣдовать примѣру Angot, Hann'a и др. и воспользоваться вычисленіемъ толщины слоя льда, какой эти количества теплоты способны превратить въ воду. Внутренняя теплота земли можетъ расплавить слой льда толщиной въ 7,7 мм.; теплота же, доставляемая солнцемъ поверхности земли на экваторѣ, расплавитъ слой льда, толщиной въ 65,67 метра, т. е. почти въ десять тысячъ разъ больше.

Вторымъ представленіемъ, установившимся крѣпко, если не въ наукѣ, то, во всякомъ случаѣ, во всѣхъ руководствахъ геологіи и геофизики, является представленіе о томъ, что теплота, доставляемая солнцемъ земной поверхности, проникаетъ въ глубь земли только на нѣкоторую незначительную ея глубину. Ниже этой глубины годовыя колебанія температуры атмосферы на температурѣ почвы не отражаются. Дальше полагаютъ, что глубина залеганія индифферентнаго слоя, т. е. слоя, на которомъ годовыя колебанія температуры воздуха не отражаются, лежитъ на экваторѣ или между тропиками близко къ поверхности земли; съ возрастаніемъ же широты—глубина залеганія постепенно увеличивается и поверхность слоя съ такъ называемою постоянною температурою образуетъ эллипсоидъ, заключенный въ земной эллипсоидъ, но обладающій большимъ сжатіемъ, чѣмъ сжатіе земли <sup>2)</sup>).

Третьимъ, точно такъ же общепринятымъ, положеніемъ является признаніе стаціонарнаго термическаго состоянія, т. е. признаніе, что земная кора теряетъ въ теченіе года столько же теплоты, сколько и получаетъ ея ).

<sup>1)</sup> J. Hann. Lehrbuch der Meteorologie. Leipzig. 1901. S. 22.

<sup>2)</sup> Günther. S. Handbuch der Geophysik. Stuttgart, 1897. Bd. I. На стр. 329 данъ чертежъ, наглядно поясняющій это положеніе. Въ представленіи Bischof'a, если нейтральный слой въ 22° R. на экваторѣ находится почти на самой поверхности земли, то на сѣверномъ полюсѣ глубина залеганія слоя такой же температуры будетъ 3.151 футъ. (Die Wärmelehre des Innern unsers Erdkörpers. S. 175).

<sup>3)</sup> Воейковъ, А. Метеорологія. Спб. 1903 г. Указываю на Воейкова, какъ на автора касавшагося вопроса въ самое послѣднее время.

Изложенныя выше представленія о тепловомъ режимѣ земной поверхности, зародившіяся почти сто лѣтъ <sup>1)</sup> тому назадъ, требуютъ на нашу взглядъ извѣстной провѣрки.

Столѣтіе, истекшее со времени первыхъ обобщеній Fourier, не прошло безслѣдно: оно дало намъ цѣнные матеріалы въ видѣ непосредственныхъ наблюденій надъ температурою глубокихъ и поверхностныхъ слоевъ земли, мы научились измѣрять температуру глубинъ океановъ и сумѣли проникнуть съ термометромъ въ высокіе горизонты атмосферы. Независимо отъ накопленія наблюденій, за это время кореннымъ образомъ измѣнились наши взгляды на природу явленій тепла и холода, и невольно напрашивается вопросъ о примѣненіи этихъ новыхъ возрѣній къ тепловымъ явленіямъ, происходящимъ какъ на земной поверхности, такъ и на нѣкоторыхъ глубинахъ нашей планеты.

Придерживаясь исторической послѣдовательности, мы прежде всего займемся данными о тепловомъ режимѣ глубокихъ нѣдръ земли, а вслѣдъ за этимъ результатами наблюденій надъ температурою поверхностнаго, почвеннаго слоя и надъ температурою морей.

## Г Л А В А II.

### Краткій историческій очеркъ развитія геотермики. Обзоръ данныхъ по геотермикѣ.

Въ 1827 году Cordier <sup>2)</sup> и Muncke <sup>3)</sup> дали, независимо другъ отъ друга, обзоръ данныхъ по геотермикѣ, извѣстныхъ до начала ихъ работъ. По словамъ Cordier, первыя наблюденія были сдѣланы около половины восемнадцатаго столѣтія въ рудникахъ Giromagny во Франціи. Cordier имѣлъ въ своемъ распоряженіи данныя болѣе чѣмъ изъ сорока рудниковъ и число наблюденій было около трехсотъ.

Muncke приписываетъ особое значеніе наблюденіямъ Trebra въ рудникахъ Саксоніи, произведеннымъ въ періодъ съ 1806 по 1815 годъ. Безспорно, однако, рѣшающее значеніе въ области наблюдательной геотермики принадлежитъ работамъ Cordier, обставившаго свои наблюденія доступною въ его время точностью и критически разобравшаго имѣвшійся въ его распоряженіи фактической матеріалъ.

<sup>1)</sup> Мемуаръ Fourier въ сокращенномъ видѣ былъ напечатанъ въ 1824 г., въ полномъ объемѣ онъ появился въ *Mémoires de l'Acad. Royale de France* въ 1827 г. Въ этомъ послѣднемъ Fourier указываетъ, что въ архивѣ академіи хранится его работа, представленная въ концѣ 1807 года, въ которой онъ вопросы геотермики подвергаетъ математическому анализу.

<sup>2)</sup> Cordier, L. *Mem. d. l'Acad. R. des sciences de l'institut de France*. T. VII (1827), p. 473.

<sup>3)</sup> I. S. T. Gehler's *Physikalisches Wörterbuch*. Bd. III. S. 970 (Leipzig. 1827).

Въ 1837 году напечатана обширная работа Bischof'a <sup>1)</sup>, посвященная изученію теплого режима земли во всемъ объемѣ этого вопроса. Bischof не ограничился собраніемъ и разборомъ извѣстнаго до него матеріала, но самъ положилъ начало систематическимъ наблюденіямъ надъ температурою поверхностнаго слоя почвы и ввелъ экспериментальный методъ въ изученіе вопроса. Мы имѣемъ въ виду его опыты съ базальтовыми шарами и наблюденія надъ ихъ охлажденіемъ.

По предложенію W. Thomson'a, Британская Ассоціація учредила особую комиссію по собиранію данныхъ по геотермикѣ <sup>2)</sup>. Секретаремъ комиссіи былъ избранъ проф. I. D. Everett, руководящій ея работами и въ настоящее время. Комиссіа опубликовала двадцать два отчета.

Участвующій въ работахъ комиссіи проф. Prestwich <sup>3)</sup>, пользуясь отчасти матеріаломъ, собраннымъ комиссіею, опубликовалъ въ 1885 году сводныя таблицы, обнимающія весь фактической матеріалъ по геотермикѣ по 1884 годъ. Многосторонняя обработка матеріала дѣлаетъ его работу одною изъ руководящихъ въ области геотермики. Для цѣли, преслѣдуемой въ настоящей статьѣ, она дала много готоваго матеріала.

Въ 1896 году вышла изъ печати книга Dunker'a <sup>4)</sup>, на долю котораго выпало произвести первыя точныя наблюденія надъ температурою земли въ глубокой Spernberg'ской скважинѣ. Dunker сопоставилъ по 1894 годъ данныя, по своимъ достоинствамъ болѣе или менѣе сравнимыя съ наблюденіями въ Spernberg'ѣ. Если къ настоящему перечню капитальныхъ работъ въ области фактической геотермики прибавимъ изслѣдованія Stapff'a <sup>5)</sup> въ С.-Готтардскомъ туннелѣ и работы Becker'a <sup>6)</sup> въ рудникахъ Comstock'ской жилы, то этимъ мы можемъ закончить перечень главнѣйшихъ исторически—литературныхъ моментовъ въ области фактической геотермики <sup>7)</sup>.

Собираніе фактовъ изъ области геотермики немногимъ опередило теоретическую разработку вопроса.

<sup>1)</sup> Bischof, G. Die Wärmelehre des Innern unsers Erdkörpers. Leipzig. 1837.

<sup>2)</sup> Въ работѣ Cordier есть указаніе, что въ 1825 году парижская академія наукъ по предложенію Laplace'a образовала комиссію, которой, наряду съ изученіемъ земного магнетизма и давленія воздуха, поручила изученіе вопроса о температурѣ нѣдръ земли. Отчета о трудахъ комиссіи я спеціально не искалъ, указаній же на ея труды нигдѣ не встрѣтилъ.

<sup>3)</sup> Prestwich, I. On Underground Temperatures. Proceedings of the Royal Society. Vol. XL. № 246.

<sup>4)</sup> Dunker, E. Ueber die Wärme im Inner der Erde. Stuttgart. 1896.

<sup>5)</sup> Stapff, Studien über die Wärmevertheilung in den Gotthard. Bern. 1877.

<sup>6)</sup> Becker, G. Geology of the Comstock Lode and the Washoe district. Washington. 1882.

<sup>7)</sup> Проф. Everett въ послѣднемъ отчетѣ (Reports of the Brithish association. 1901) отмѣчаетъ сильный интересъ къ геотермикѣ въ средѣ геологовъ Geolog. Survey U. S. N. A., и что N. H. Darton уже нѣсколько лѣтъ собираетъ данныя для составленія изогеотермической карты Соединенныхъ Штатовъ С. Америки. Проф. Everett'у случайно не была еще извѣстна, изданная Darton'омъ еще въ 1898 г., геотермическая карта С. и Ю. Дакоты. The American Journ. of Science, CLV (1898), p. 161. Я не цитирую здѣсь цѣлой массы другихъ работъ, на которыя будетъ указано ниже, при разсмотрѣніи спеціальныхъ отдѣловъ вопроса.

Fourier, въ одномъ изъ своихъ мемуаровъ, отмѣчаетъ, что при своей разработкѣ аналитической теоріи теплоты онъ постоянно имѣлъ въ виду, какъ конечную цѣль, термическіе вопросы земли.

Фурье воображалъ, что земля представляла сильно нагрѣтое тѣло, попавшее въ холодное міровое пространство, и, исходя изъ такого положенія, изучалъ ходъ термическихъ процессовъ. Для насъ существенное значеніе имѣетъ положеніе Fourier, что въ нашу эпоху земля находится въ такомъ состояніи, что ея внутренняя теплота можетъ отражаться на температурѣ поверхности только въ весьма ничтожной степени, и она самое большее можетъ повышать среднюю температуру мѣста на  $\frac{1}{30}^{\circ}$  стоградуснаго термометра. Fourier признавалъ стаціонарное тепловое состояніе земли.

Кромѣ того, Fourier полагалъ, что земля въ области малыхъ широтъ получаетъ значительное количество теплоты отъ солнца, что эта теплота передается большимъ шпротамъ, изъ которыхъ уже, путемъ излученія, переходитъ въ міровое пространство.

Термическіе вопросы земли составили предметъ теоретической разработки другого знаменитаго французскаго математика Poisson'a <sup>1)</sup>. Его математическое изложеніе вопроса, вслѣдствіе недостаточности моихъ познаній по математикѣ, для меня недоступно. Poisson за исходную точку своихъ разсужденій беретъ иное состояніе земли, чѣмъ Fourier. Онъ допускаетъ, что земля представляетъ холодное тѣло, движущееся со всей солнечной системой въ безконечномъ міровомъ пространствѣ, обладающемъ въ различныхъ частяхъ различными температурами; она періодически попадаетъ то въ теплыя, то въ холодныя области. Нагрѣвшись въ теплыхъ частяхъ мірового пространства, она теряетъ приобрѣтенное тепло въ холодныхъ.

По словамъ Poisson'a, данныя наблюденій надъ температурою земли не идутъ въ разрѣзъ съ подобнымъ допущеніемъ. Если предположить, что температура мірового пространства мѣняется отъ  $+100^{\circ}$  до  $-100^{\circ}$ , и что земля въ теченіе милліона лѣтъ совершаетъ какъ бы полное качаніе маятника, т. е. переходитъ отъ  $+100^{\circ}$  до  $-100^{\circ}$  и вновь возвращается въ область съ температурою  $+100^{\circ}$ , то расчетъ показываетъ, что максимумъ температуры долженъ господствовать на глубинѣ около 7000 метровъ и величина его можетъ превышать температуру поверхности на  $107^{\circ}$  C. Отъ этой глубины дальше по направленію къ центру температура постепенно должна понижаться, и на глубинѣ 60000 метровъ вліяніе температуры мірового пространства перестаетъ быть замѣтнымъ. Poisson полагаетъ, что настоящее положеніе земли въ міровомъ пространствѣ соотвѣтствуетъ минимальной ея температурѣ.

Формулы, данныя Fourier и Poisson'омъ, для опредѣленія движенія тепловыхъ потоковъ и количества теплоты, стоятъ внѣ всякой зависимости отъ теоретическихъ возрѣній на природу самаго явленія теплоты, и, несмотря

<sup>1)</sup> Poisson S. D. Théorie mathématique de la chaleur, Paris 1835.

на то, что со времени Fourier'a и Poisson'a эти воззрѣнія кореннымъ образомъ измѣнились, ихъ формулы остались неприкосновенными. И въ настоящее время, при разработкѣ вопросовъ, относящихся какъ до температуры поверхностнаго слоя почвы, такъ и болѣе глубокихъ частей, пользуются ихъ обобщеніями.

Въ сущности всѣ позднѣйшія попытки обработки фактическаго матеріала по геотермикѣ сводятся къ выводу эмпирическихъ коэффициентовъ, величины которыхъ примѣнимы только въ весьма ограниченныхъ предѣлахъ. Въ теоретическомъ познаніи вопроса мы остановились болѣе или менѣе на концепціяхъ Fourier, Cordier и Bischof'a; какъ извѣстно, взгляды Poisson'a не нашли себѣ сторонниковъ.

Но въ распоряженіи только что названныхъ четырехъ изслѣдователей имѣлся очень ограниченный фактическій матеріалъ. Если руководствоваться хронологическою таблицею Prestwich'a, обнимающею 231 станцію, то Bischof могъ воспользоваться данными только 29 <sup>1)</sup>, при чемъ наибольшая глубина, до которой въ то время достигали наблюденія, не превышала 1712 футъ, т. е. 521,9 метра, и она относится къ сереброродящему руднику Guanaxuato въ Мексикѣ, расположенному на абсолютной высотѣ около 2020 метровъ <sup>2)</sup>.

Ниже уровня океана наблюденія не простирались далѣе 350 метр. (мѣдные и оловяные рудники Dalcoath въ Cornwall'ѣ). Въ распоряженіи Bischof'a были наблюденія только для одной буровой скважины, именно для скважины Pregny около Женевы, глубина которой не достигала полныхъ 200 метровъ.

Эти немногочисленные сопоставленія болѣе чѣмъ наглядно доказываютъ на какомъ ограниченномъ и въ количественномъ, и въ качественномъ отношеніи матеріалѣ было построено и передано потомству представленіе о неизмѣнномъ возрастаніи температуры съ глубиною.

Всѣ позднѣйшія наблюденія, какъ это безъ оговорокъ и возраженій признается наукою, подтвердили сдѣланное болѣе ста лѣтъ тому назадъ заключеніе.

Какъ отмѣчено выше, Prestwich'емъ собранъ фактическій матеріалъ по 1884 годъ. Въ его таблицахъ, расположенныхъ въ хронологическомъ порядкѣ, Sprengberg'ская скважина занимаетъ 144 мѣсто. Такъ какъ абсолютное значеніе наблюдений въ этой скважинѣ достаточно извѣстно, то, прибавивъ къ даннымъ Prestwich'a наблюденія Schladebach'ской и Raruschowitz'ской скважинъ, можно бы сказать, что все существенное по фактической геотермикѣ принято во вниманіе.

<sup>1)</sup> Cordier даетъ нѣсколько большее число станцій.

<sup>2)</sup> Prestwich, Комиссія Brit. Assoc. и американскіе источники даютъ глубины въ футахъ, температуры въ градусахъ Фаренгейта; у другихъ авторовъ, какъ, напр., Dinkler, мы имѣемъ дѣло съ градусами Реомюра; въ настоящей статьѣ глубины даются въ метрахъ, температуры въ градусахъ Цельсія.

I. Таблица Геотермическихъ станцій.

№ по порядку.	НАЗВАНІЕ СТАНЦІИ.	Географическія координаты.	Абсолютная высота въ метрахъ.	Глубина въ метрахъ.	Температура $\varnothing$	Градиентъ. Метровъ на 1° С.	НАЗВАНІЯ ЛИТЕРАТУРНЫХЪ ИСТОЧНИКОВЪ И ПРИМѢЧАНІЯ.
232	<b>Европа.</b> Лондонъ (Richmond Vestry). Буровая скважина.	51°31' с. ш., 0°52' з. д.	5.1	407,6 441,1 166,4 237,8 310,9 387,8	24,10 24,84 13,3 15,2 17,2 18,6	29,5 37,8	Rep. of Brit. Assoc. 1885, p. 93.  Эта вторая серия наблюдений позимствована изъ болѣе поздняго тома Rep. of Br. Ass., но по недосмотру въ моихъ адмѣтсахъ годъ изданія не отмѣченъ.
233	Macholles. Буровая скважина.	45°50' с. ш., 3° в. д.	328	1005,66	79,1	14,16	A. Michel Levy. Comptes Rendues de l'Academie de Paris. 1896, p. 1503.
234	Chagrou (Creusot). Буровая скважина.	47° с. ш., 4°30' в. д.	312	1167,87	53,7	26	Тоже.
235	Каменноугольная копья Flénu (Бельгія къ W отъ Mons).	50°30' с. ш., 4° в. д.	—	1150	47 и 48	29,6	L. Libert. Fort, d. Kosm. Physik. 1892, S. 461. Постъ, установленія вентиляции температура на днѣ унала до 40° С.
236	Нагуенан (Oberstittgen) въ Эльзасѣ. Буровая скважина.	Приблизительными координатами могутъ служить координаты Страсбурга. 48°35' с. ш., 7°46' в. д.	Около 180—200	305 360 400 480 510 620	47,5 53,7 57,5 58,7 60,0 60,6	Градиентъ при расчѣтѣ отъ поверхности до глубины: 305—12,2 м. 360—12,1 " " 400—11,8 " " 480—10,1 " " 510—9,0 " " 620—8,2 " " Частные градиенты для глубины: 305—620—24 м. 420—620—105,3.	Daubrée. Comptes R. Ac. Fr. CXVII, p. 235. Van Werveke. Zeitschrift f. prakt. Geologie. 1895. S. 105.
237	Oberkuntzenhausen въ Эльзасѣ. Буровая скважина.	тоже	—	286 334 365 407 509	18 34 34 37 41	Средняя градиентъ=16,2 м. Частные: 236—275=7,8. 275—281=1,5. 281—334=6,1. 387—509=24,4.	Van Werveke. Zeitschr. f. prakt. Geologie. 1895. S. 106.
238	Peschelboon въ Эльзасѣ. Буровая скважина.	тоже	—	28 73 94 105 130 140 153 193 350 472 516	16,0 21,0 21,0 21,0 21,0 21,5 21,5 23,0 35,0 44,0 47,0	—	Branco W. Jahreshefte d. Vereins f. Naturkunde in Württemberg. 1897. Jahrg. 53. S. 42.

№ по порядку.	НАЗВАНІЕ СТАНЦІИ.	Географическія координаты.	Абсолютная высота въ метрахъ.	Глубина въ метрахъ.	Температура °С.	Градиентъ, Метровъ на 1° С.	НАЗВАНІЯ ЛИТЕРАТУР- НЫХЪ ИСТОЧНИКОВЪ И ПРИМѢЧАНІЯ.
239	Wiesbaden. Буровая скважина.	50°5' с. ш., 8°15' в. д.	—	236	19	—	V. Reinach. For. d. Kosm. Physik 1892. S. 462.
240	Sulz на р. Неккаръ. Буровая скважина.	48°22' с. ш., 8°36' в. д.	439	20 593 710	8,06 31,76 36,66	Средній 24,08	F. Braun und K. Waitz. Jahreshfte d. Vereins. f. Naturkunde in Württemberg. 1892. Jahrg. 48. S. 1.
241	Jdtria Грутные рудники.	около 46°30' с. ш., 13°30' в. д.	— 329 231 180 180 74	—	— 11,5 17,5 16,3 25,3 16,0	—	Th. Scheimpflug und M. Holzer. Sitzb. Wien. Akad. Bd. CXIII. Ab. IIa. 1899. S. 950. Температуры измѣрялись въ выработкахъ. Абсолютныя высоты соотвѣствуютъ горизонталю въ работахъ.
242	Saueberggrund, около Билана, въ Богеміи, Буровая скважина.	50°40' с. ш., 13°45' в. д.	—	6 15 50 100 130	6,4 9,8 12,0 13,5 14,6	32,07	Puluj I. Elektrotechnische Zeitschrift. 1890. S. 684. Приведена только часть данныхъ. Наблюденія слѣданы телегермометромъ автора. Elek. Z. 1890. S. 113.

243	Рагусchowitz V. Буровая скважина.	50°7' с. ш., 17°55' в. д.	254	6 285 595 905 1215 1525 1835 1959	12,1 18,9 28,8 35,8 46,4 53,8 65,0 69,3	31,82	Heinrich F. Zeitschrift f. praktische Geologie. 1904 S. 316. Приведена только часть данныхъ.
244	Кпцлов, около Глейвица, въ Богеміи.	50°15' с. ш., 18°35' в. д.	—	698,72	31,33	—	Köbrich. For. dr. Kosm. Phys. 1893. S. 542.
245	Кубекова. Буровая скважина.	около 57° с. ш., 93° в. д.	—	5,33 21,30 44,73 69,40	2,1 4,8 5,5 6,0	16,4	Л. Ячевскій. Записки Императорскаго Минералогическаго Общества. II серия. Т. XXXI, стр. 168.
246	Токио. Буровая скважина.	35°40' с. ш., 139°40' в. д.	—	20,2 81,3 176,5 269,0 360,9	15,10 16,88 19,28 21,57 23,6	— 34,3 39,6 40,5 44,8	Tanakadate A. Compte Rendus des seances de la 2-me conference sismologique internationale. (Ergänzungsband II. Beiträge zur Geophysik). Leipzig. 1904. S. 307.

№ по порядку.	НАЗВАНІЕ СТАНЦІИ.	Географическія координаты.	Абсолютная высота въ метрахъ.	Глубина въ метрахъ.	Температура С°.	Градиентъ. Метровъ на 1° С.	НАЗВАНІЯ ЛИТЕРАТУР- НЫХЪ ИСТОЧНИКОВЪ И ПРИМЪЧАНІЯ.
	<b>А ф р и к а.</b>						
247	Са х а р а французская (бу- ровые колодцы).	Между 30° и 35° с. ш.	—	81	25,5		
248	Groupe de Tebestbest.	—	—	70	25,8	20	Rolland. Comptes Rend. CXVIII, p. 1164.
249	Groupe de Mogar.	—	—	80	26,1		
	<b>А в с т р а л і я.</b>						
250	Port Jackson (New South Wales).	34° ю. ш. 153° в. д.	около 0	833	36,1	44	Rep. Brit. Assoc. 1895, p. 75.
	<b>А м е р и к а.</b>						
251	Н о т т е w о о d около Pitts- burg. Буровая скважина.	40°30' с. ш. 79° зап. д.	274,3 (около)	1097	35,6	37,94	A. Cummins. Fort. d. Phys. 1899. Phys. der Erde. S. 536.
252	Pittsburg (Forest Oil Company). Буровая сква- жина.	—	—	716,4	25,5	39,7	W. Hallock. Взято изъ ре- ферата въ The Americ. Journ. of Science CLIV (1897), p. 76.
				1524,3	49,4		

253	Окрестности M a r i e t t a (W. Virginia). Буровая скважина.	39°15' с. ш. 83° в. д.	485,0	20,4	—	частные 30,4—1360,3 40,5	Hallock. Rep. Brit. Ass. 1892. — Fort. d. Kosm. Physik. 1893. Вычислено по ориги- налу.
			553,3	22,6	—	485,0—553,3 31,0	
			757,9	26,8	—	553,3—757,9 48,7	
			985,3	32,0	—	757,9—985,3 43,7	
			1181,4	37,8	—	985,3—1181,4 33,8	
			1360,3	43,9	—	1181,4—1360,3 29,3	H. A. Wheeler. The Ameri- can Journ. of Science XXXII (1886), p. 125.
254	Atlantic.	—	—	276,5	10,9	54,5	
255	Central.	—	—	594,5	16,1	55,2	
256	Conglomerate.	—	—	188,1	9,05	52,0	
257	Oscola.	—	—	303,6	12,5	41,9	
258	Tamarack.	—	—	682,9	16,6	60,6	
259	Quincy.	—	—	588,7	14,7	66,7	
260	Hecla.	—	—	1396	26,1	122,8	Agassiz. Fortschritt d. Kosm. Physik, 1895, S. 495.
261	Сѣверная и южная D a s o t a. Буровые колодцы.	43°—48° 95'—105° N. Br. W. Br.	—	328,3—355,3	19,4	24,1	Darton N. H. The Ameri- can Journ. of Science CLV (1898), p. 161.
262	Aberdeen City. Andover.	—	—	326,2—327,4	22,0	19,6	

№ по порядку.	НАЗВАНІЕ СТАНЦІИ.	Географическія координаты.	Абсолютная высота въ метрахъ.	Глубина въ метрахъ.	Температура С°.	Градиентъ. Метровъ на 1° С.	НАЗВАНІА ЛИТЕРАТУР- НЫХЪ ИСТОЧНИКОВЪ И ПРИМЪЧАНІА.
263	Armoar.	—	—	212,2—230,7	20,1	16,3	
264	Britton.	—	—	297,5—304,8	17,7	24,6	
265	Chamberlain, Mill.	—	—	178,3—182,9	22,0	11,7	
266	Chamberlain, 25 miles, S. E.	—	—	259,4—285,6	21,1	19,6	
267	Cheyenne Agency.	—	—	407,6	26,1	11,9	
268	Crow Creek.	—	—	231,7—237,8	22,2	15,3	
269	Columbia.	—	—	282,6—293,9	17,2	24,6	
270	Doland.	—	—	268,2—272,8	20,5	18,0	
271	Ellendale.	—	—	317,6—331,4	20,5	20,1	
272	Fort Randall.	—	—	175,6	26,9	9,5	
273	Frederick.	—	—	318,5—347,2	20,5	11,9	
274	Faulkton.	—	—	314,6	23,6	16,7	
275	Greenwood.	—	—	195,4—198,4	21,1	15,3	
276	Groton, 4 miles N.	—	—	256,1—287,1	17,2	23,5	
277	Harold.	—	—	437,5—442,3	34,9	15,3	

278	Hitchcock.	—	—	280,6—290,5	21,1	18,5	
279	Huron.	—	—	292,6	21,1	18,5	
280	Huron.	—	—	254,8	18,3	19,6	
281	Ipswich.	—	—	304,8 (°)	22,0	18,5	
282	Irouquois.	—	—	259,1—260,6	21,8	15,8	
283	Jamestown	—	—	444,5—450	24,4	20,5	
284	Kimball.	—	—	301,2—325,6	19,4	23,2	
285	Lake Andes.	—	—	221—235,6	21,1	16,3	
286	Letcher.	—	—	173,7—175,9	14,4	19,6	
287	Mellette.	—	—	269,5—280,4	18,3	11,9	
288	Miller.	—	—	339,9—347,2	26,5	16,3	
289	Mitchell.	—	—	161,5—167	13,3	22,6	
290	Northville.	—	—	282—298,7	18,9	21,7	
291	Oakes.	—	—	285,6	16,6	22,5	
292	Pierre.	—	—	350,6—356,7	33,2	13,3	
293	Plankinton.	—	—	225,6—227,1	16,6	11,9	
294	Redfield.	—	—	267,8—293,9	21,1	18,5	
295	Rosenbud-Reservation.	—	—	762,1	67,5	12,6	
296	Springfield.	—	—	161,5—180,4	18,3	15,8	

№ по порядку.	НАЗВАНІЕ СТАНЦІИ.	Географическія координаты.	Абсолютная высота въ метрахъ.	Глубина въ метрахъ.	Температура въ С°.	Градиентъ. Метровъ на 1° С.	НАЗВАНІЯ ЛИТЕРАТУРНЫХЪ ИСТОЧНИКОВЪ И ПРИМЪЧАНІЯ.
297	Tripp.		—	248,4 (?)	17,2	24,1	
298	Tyndall.		—	213,4—224	17,0	23,5	
299	White Lake		—	256,7—259,1	17,7	22,1	
300	Wolsey.		—	261,5—267,6	24,4	13,8	
301	Woonsocket.		—	208,5—221	16,3	19,6	
302	Yankton		—	149—181,4	16,6	18,5	
303	Yankton.		—	131,7—138,7	15,5	17,4	
304	Yankton.		—	185,9—187,5	16,6	11,5	
305	Yankton.		—	182,9—204,8	17,7	19,8	
306	Yankton 4 miles W.		—	137,1—152,4	17,7	14,4	
	Комстокская жила.	39° 18' с. ш. 119° 30' з. д.	1870	—	—	—	Becker G. F. Geology of the Comstock Lode. Monogr. U. S. Geol. Surv. Vol. III. Бекеръ даетъ рядъ наблюдений для нѣсколькихъ шахтъ и туннелей Sutro. Мы беремъ только наблюденія для нан-
307	Forman Schaft.		—	30,4 60,8	10,27 12,7	17,1	

№ по порядку.	НАЗВАНІЕ СТАНЦІИ.	Географическія координаты.	Абсолютная высота въ метрахъ.	Глубина въ метрахъ.	Температура въ С°.	Градиентъ. Метровъ на 1° С.	НАЗВАНІЯ ЛИТЕРАТУРНЫХЪ ИСТОЧНИКОВЪ И ПРИМЪЧАНІЯ.
	Forman Schaft.		—	91,2	16,6	—	болѣе глубокой шахты Forman и для нижнихъ зонировъ шахты Combination.
			—	121,6	15,5	—	
			—	152,0	20,0	—	
			—	182,4	21,9	—	
			—	212,8	23,7	—	
			—	243,2	24,7	—	
			—	273,6	25,5	—	
			—	304,0	27,5	—	
			—	334,4	28,8	—	
			—	364,8	31,8	—	
			—	395,2	33,0	—	
			—	425,6	35,8	—	
			—	456,0	38,3	—	
			—	486,4	39,4	—	
			—	516,8	40,2	—	
			—	547,2	40,8	—	
			—	577,6	41,1	—	
			—	608,0	43,8	—	

№№ по порядку.	НАЗВАНІЕ СТАНЦІИ.	Географическія координаты.	Абсолютная высота въ метрахъ.	Глубина въ метрахъ.	Температура С°.	Градиентъ. Метровъ на 1° С.	НАЗВАНІЯ ЛИТЕРАТУР- НЫХЪ ИСТОЧНИКОВЪ И ПРИМЪЧАНІЯ.	
308	Fogman Shaft.			638,4	48,6		Градиентъ отъ 450 до 679— 69,8 метр., отъ 457 до 672,8— 14,8.	
				668,8	46,6			
				699,2	49,3			
				450,0	41,1			
				457,6	38,8			
				487,5	41,6			
				516,4	42,7			
				546,8	45,0			
				577,3	45,0			
				607,8	47,7			
650,9	52,7							
672,8	53,3							
679,9	44,4							

Тѣмъ не менѣе, такъ какъ сводки данныхъ, подобныя таблицамъ Prestwich'a, значительно облегчаютъ ориентировку, то я счелъ умѣстнымъ подобрать и весь новый матеріалъ почти до конца 1904 года.

Источниками послужили отчеты Британской ассоціаціи, библиографія въ Fortschritte der Physik (въ частности Physik der Erde и Kosmische Physik) и указанія въ Neues Jahrbuch f. Mineralogie, Geologie und Palaeontologie. Указанія этихъ справочныхъ изданій, за очень незначительными исключеніями, провѣрены по первоисточникамъ. Таблица I (стр. 66—76) составлена примѣнительно къ первой таблицѣ покойнаго Prestwich'a и дополнена двумя графами, одною для показанія географическихъ координатъ точки наблюденія и другою—графою для величины геотермическаго градиента.

Чтобы поставить настоящую таблицу въ органическую связь съ таблицею Prestwich'a, взять и очередной его номеръ.

Я не предполагаю, что моя таблица совершенно исчерпываетъ новѣйшія наблюденія надъ температурою глубокихъ нѣдръ земли, но думаю, что наблюденія сколько-нибудь существеннаго значенія не могли ускользнуть отъ моего вниманія. Прибавлю, что меня особенно интересовали наблюденія надъ температурою глубокихъ горизонтовъ въ малыхъ широтахъ, затѣмъ въ Австраліи и въ южной Африкѣ, но соотвѣтственныхъ данныхъ я не нашелъ. О томъ, какъ пополнить недочетъ моей работы въ этомъ отношеніи, будетъ сказано ниже.

Обозрѣвая весь фактическій матеріалъ по геотермикѣ, мы прежде всего должны остановиться на глубинѣ, на какую мы проникли въ нѣдра земли.

Для наиболѣе глубокихъ скважинъ можно составить слѣдующую таблицу:

	Глубина.
Sperenberg . . . . .	1268 метр.
Schladebach . . . . .	1236 „
Paruschowitz , . . . .	1959 „
Pittsburg. . . . .	1703 „
Портъ Jackson. . . . .	833 „

Наибольшая глубина рудниковъ и каменноугольныхъ копей не превышаетъ 1500 метровъ <sup>1)</sup>.

Если величину глубины, на которую мы проникли въ нѣдра земли, сравнить съ величиною ея полуоси, то для насъ станетъ ясно, что мы проникли на глубину менѣе 1/3200 (Arrhenius) этой полуоси.

Въ нашихъ глазахъ должно получить вполне реальный смыслъ выраженіе, если не ошибаюсь Günther'a, что всѣ наши наиболѣе глубокія скважины это только легкіе уколы эпидермы земли.

<sup>1)</sup> Каменноугольныя шахты въ Бельгіи, въ Mons и S-te Henriette 1200 м.—Рудникъ Тамараск, на Верхнемъ озерѣ 1493 метра.—Шахты Прибрамскихъ рудниковъ нѣсколько болѣе 1,200 метровъ. (Berg und Hüttenmaennische Zeitung 1903. S. 15).

Мы нерѣдко прибѣгаемъ къ экстраполяціи, какъ къ законченному приему обобщенія, но въ отношеніи сужденія о температурѣ нѣдръ земли размахъ экстраполяціи превосходитъ допущенія, позволительныя для точной науки.

Чтобы образно представить себѣ значеніе допускаемой нами экстраполяціи, мы возьмемъ слѣдующій примѣръ. Вообразимъ, что мы двигаемся отъ Парижа по параллели на востокъ. Проѣхавъ два километра, мы закрываемъ глаза и поставимъ себѣ задачею на основаніи точныхъ наблюденій на протяженіи двухъ километровъ начертить картину рельефа мѣстности до Урала. Конечно, такая экстраполяція, такая постановка вопроса будетъ безъ замедленія признана фантастическою. Само собою разумѣется, что и наши представленія о температурѣ и природѣ глубокихъ частей земли, основанныя на наблюденіяхъ до глубины 2 километровъ, не лишены элемента широкаго произвола.

Оцѣнка геотермическихъ данныхъ должна быть произведена съ точки зрѣнія распредѣленія ихъ по земной поверхности.

Эту оцѣнку облегчаютъ II, III и IV таблицы Prestwich'a, гдѣ геотермическій матеріалъ расположенъ по политическимъ единицамъ.

По даннымъ Prestwich'a, дополненнымъ, приведенными въ нашей таблицѣ, можно составить таблицу географическаго распредѣленія геотермическихъ данныхъ:

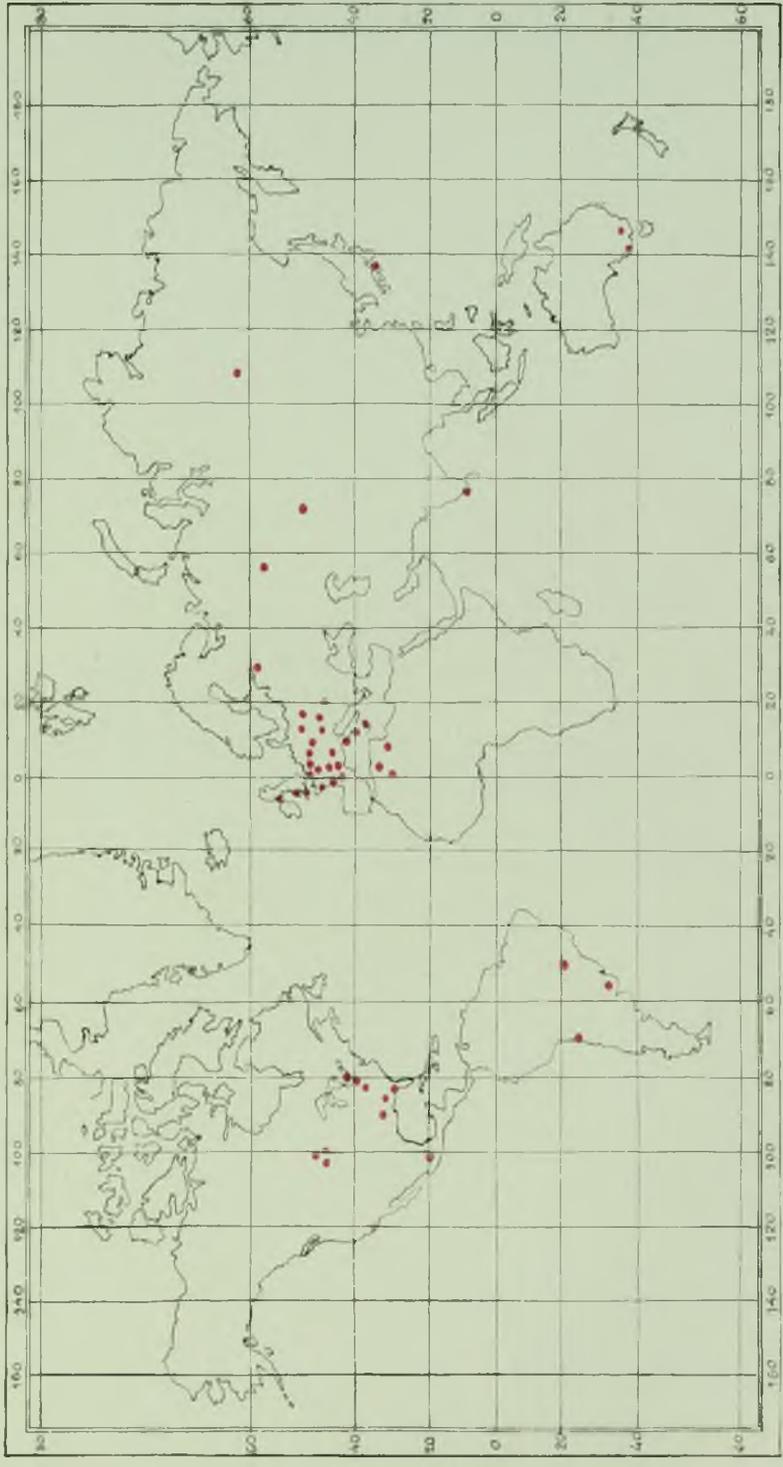
Европа:	Англія . . . . .	111	станцій.
	Франція и Бельгія . . . . .	43	„
	Австрія, Германія и Швейцарія. . . . .	22	„
	Италія. . . . .	8	„
	Россія. . . . .	2	„
Азія:	Сибирь . . . . .	2	„
	Японія . . . . .	1	„
	Индія . . . . .	2	„
Африка	. . . . .	7	„
Америка С.	. . . . .	70	„
Америка Ю.	. . . . .	5	„
Австралія	. . . . .	2	„

Хотя настоящая таблица съ достаточною наглядностью рисуемъ географическое распредѣленіе фактическаго геотермическаго матеріала, тѣмъ не менѣе, для убѣдительности нашихъ соображеній, оказалось не лишнимъ представить его еще графически на особой карточкѣ земной поверхности.

На картѣ (Табл. I) очень мелкаго масштаба, въ мѣстахъ сравнительнаго накопленія фактическихъ данныхъ, отдѣльныя красныя точки соотвѣтствуютъ иногда цѣлымъ группамъ станцій, отдѣльно же стояція, какъ напр., у Якутска, у Петербурга, отдѣльнымъ наблюденіямъ.

Карта распределения геотермических станций на земной поверхности.

Составил Л. Ячевский.



Красныя точки — геотермическія станціі.



Изучая карточку, невольно приходимъ къ слѣдующимъ заключеніямъ:

1) Весь, сколько-нибудь значительный въ количественномъ отношеніи, матеріалъ относится къ сѣверному полушарію.

2) Въ сѣверномъ полушаріи геотермическія наблюденія опускаются на югъ только въ одной точкѣ, именно, въ Pondicher'у (Индія) до  $12^{\circ}$  с. ш. На сѣверѣ они не переходятъ параллели  $32^{\circ}$  (Якутскъ). Главная ихъ масса расположена между  $30^{\circ}$  и  $50^{\circ}$  с. ш.

3) Въ южномъ полушаріи всѣ немногочисленныя наблюденія относятся къ поясу между  $20^{\circ}$  и  $40^{\circ}$  ю. ш.

4) Экваторіальная область шириною въ  $32^{\circ}$  лишена какихъ бы то ни было наблюденій надъ температурою нѣдръ земли. Геотермическія наблюденія не были произведены въ с. полушаріи выше  $62^{\circ}$  с. ш., а въ южномъ выше  $40^{\circ}$  ю. ш.

5) Необходимо признать, что количество наблюденій надъ температурою глубокихъ нѣдръ земли очень ограничено, что наблюденія эти распредѣлены по поверхности земли чрезвычайно неравномѣрно, что наиболѣе интересныя части земной поверхности лишены всякихъ наблюденій и, наконецъ, что сдѣланные изъ нихъ выводы мы, строго говоря, не имѣемъ права распространять на весь земной шаръ.

Перейдемъ теперь къ разсмотрѣнію величины термическаго градіента.

Разсматривая II, III и IV таблицы Prestwich'a и таблицу, приведенную въ настоящей работѣ, легко замѣтить существенныя колебанія въ величинахъ градіента. Prestwich установилъ три среднія величины градіента, а именно:

для каменноугольныхъ рудниковъ . . . . .	24,1 метра на $1^{\circ}$ C.
„ металлическихъ рудниковъ . . . . .	20,6 „ „ „
„ буровыхъ скважинъ . . . . .	24,3 „ „ „

Для четырехъ наиболѣе глубокихъ скважинъ, именно, Sperenberg'ской, Schladebach'ской, Paruschowitz'кой и Pittsburg'ской получены средніе градіенты 33,04, 35,46, 31,82 и 39,4 метра.

Опредѣленія температуры земли какъ въ скважинахъ, такъ и рудникахъ представляютъ значительныя техническія затрудненія, и степень точности, какой достигаютъ при этихъ наблюденіяхъ, значительно ниже той, какую мы обыкновенно предъявляемъ къ физическимъ измѣреніямъ <sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Температуру какъ глубокихъ горизонтовъ земли, такъ и почвеннаго слоя опредѣляютъ обыкновенно ртутными термометрами, соотвѣтственно измѣненными и приспособленными. Для опредѣленія температуры почвы на разныхъ глубинахъ Becquerelle и другія лица давно съ успѣхомъ употребляютъ термоэлектрическія пары. Poluj примѣнилъ тотъ же принципъ для глубокихъ скважинъ и его наблюденія въ скважинѣ Sauerbrunn сдѣланы при помощи „телетермометра“ (Elektrotechnische Zeitschrift. 1890. S. 684).

Для Paruschowitz'ской скважины Henrich <sup>1)</sup> вычислилъ вѣроятныя погрѣшности показаній термометра.

При 64 наблюденіяхъ по даннымъ теоріи вѣроятности погрѣшность:

0,9°	могла встрѣтиться	1	разъ
0,7°	„	4	„
0,5°	„	9	„
0,4°	„	16	„
0,2°	„	22	„
0,0°	„	12	„

Такія величины погрѣшностей могутъ въ значительной мѣрѣ отразиться на опредѣленіи промежуточныхъ величинъ градіента, но для среднихъ величинъ градіента значеніе ихъ не можетъ быть замѣтнымъ.

Среднія величины градіента варьируютъ однако въ весьма широкихъ предѣлахъ, превосходящихъ возможныя погрѣшности.

Пользуясь главнѣйше новѣйшими данными, мы можемъ отмѣтить, что М. Levy для скважинъ Macholes и Charmoy даетъ 14,4 и 26,0 метра.

Градіентъ для шахтъ на Comstock'ской жилѣ составляетъ 18 метровъ, въ Pittsburg'ѣ онъ достигаетъ 39,4 метра.

Въ Бразиліи въ округѣ Minas Geraes его величина 86 метровъ, а въ рудникѣ Sajonia 42 и 55,5 метра.

Въ мѣдныхъ рудникахъ на Верхнемъ озерѣ, по опредѣленіямъ Wheller'a и Agassiz'a, онъ можетъ достигать 122,8 метра, а по новѣйшимъ опредѣленіямъ Lane'a, онъ составляетъ все-таки 69,2 метра.

Величины градіента колеблутся въ значительныхъ предѣлахъ не только въ мѣстностяхъ болѣе и менѣе удаленныхъ другъ отъ друга, но эти колебанія свойственны и градіентамъ для одной и той же скважины. Въ цитированной работѣ Henrich'a даны наблюденія для скважины Paruschowitz черезъ каждые 31 метръ. Приростъ температуры на эту вертикальную величину колеблется въ предѣлахъ отъ 0,1° до 2,7°, т. е. не укладывается въ предѣлы указанныхъ выше возможныхъ погрѣшностей наблюденій. Въ рѣзкой формѣ это выражено для скважины Haguenau, изученной Daubrée, гдѣ градіентъ колеблется отъ 8,2 до 12,2 м., а градіентъ для промежуточныхъ глубинъ достигаетъ 105,3 м.

Вопросу объ уклоненіяхъ величинъ градіента отъ средней „нормальной“, около 30 метровъ, посвятилъ очень обстоятельную работу Branco <sup>2)</sup>. Онъ приводитъ 6 скважинъ (Neuffen, Oberstritten, Sulz, Pechelbronn, Macholes и Oberkuntzenhausen), для которыхъ величина средняго градіента

<sup>1)</sup> Henrich F. Ueber Temperaturverhältnisse in dem Bohrloch Paruschowitz. Zeitschrift für praktische Geologie 1904. S. 316.

<sup>2)</sup> Branco W. Die aussergewöhnliche Wärmezunahme im Bohrloche von Neuffen etc. Jahreshefte des Vereins f. Naturkunde in Württemberg. 1887. Jahrg. 53. S. 28.

колеблется въ предѣлахъ отъ 11,1 до 16,1 метра. Онъ принялъ во вниманіе и обратныя уклоненія величинъ градіента и приводитъ примѣръ мѣдныхъ рудниковъ на полуостровѣ Keweenaw. Branco отмѣчаетъ въ скважинѣ Pechelbronn неизмѣнную температуру въ  $21^{\circ}$  на протяженіи всей промежуточной глубины въ 47 метровъ. Werveke для скважины Oberkreutzhausen, для которой средній градіентъ равенъ 16,2 метра, даетъ величины частныхъ градіентовъ отъ 1,5 метра до 24,4 метра.

Въ шахтахъ Formann, Combination на Комстокской жилѣ замѣчается, что въ ней мѣстами съ глубиною температура не возрастаетъ, а, напротивъ того, среди поясовъ съ высшею температурою встрѣчаются поясы съ низшей. Явленіе это повторяется часто.

Примѣръ полнаго отступленія отъ обыденно принимаемыхъ нормъ представляютъ термическія отношенія въ ртутныхъ рудникахъ Идріи, Th. Scheimpflug и Max Holler <sup>1)</sup>, на основаніи своихъ наблюденій, дали картину положенія изоготермическихъ линій какъ по различнымъ горизонтамъ рудника, такъ и въ вертикальныхъ разрѣзахъ. Ихъ карты показываютъ, что на абсолютной высотѣ около 200 метр. находится ограниченный очагъ высокой температуры, и что по всеѣмъ направленіямъ отъ этого очага температура горныхъ породъ понижается. Въ центрѣ очага она достигаетъ  $27^{\circ}$  С., а на периферіи падаетъ до  $12^{\circ}$ . На вертикальныхъ разрѣзахъ мы имѣемъ слой съ температурою въ  $18^{\circ}$  С., залегающій глубже чѣмъ слой съ температурою въ  $26^{\circ}$  С. Большая ось обследованнаго ими рудничнаго пространства достигаетъ 700 метровъ, а горизонтальная ось очага высокой температуры не многимъ болѣе 50 метровъ. Приводимыя авторами наблюденія надъ температурою горныхъ породъ на разныхъ горизонтахъ за время съ 1890 по 1897 годъ, хотя не достаточно точны, указываютъ, однако, на неизмѣнность во времени общихъ термическихъ отношеній въ рудникѣ.

Еще лучшій примѣръ неустойчивости величинъ градіента на незначительномъ даже участкѣ земной поверхности представляютъ данныя Darton'a <sup>2)</sup> для штатовъ Dakota, который нашелъ уже возможнымъ дать интересную синоптическую карту величинъ градіента. Въ южной и сѣверной Dakotѣ, на поверхности приблизительно въ 100 т. кв. километровъ, величины градіента колеблются въ предѣлахъ отъ 9,5 метр. до 24,6 метра, при чемъ точки, въ которыхъ эти величины достигаютъ крайнихъ своихъ предѣловъ, находятся другъ отъ друга въ разстояніи не болѣе 50 километровъ.

Прямымъ выводомъ изъ вышеизложеннаго является заключе-

<sup>1)</sup> Scheimpflug Th. und Holler Max. Temperaturmessungen im Quecksilberbergwerk von Idria. Sitzungsberichte der K. Akademie der Wissenschaften. Wien 1899. CXIII Bd. Abth. II a, S. 950.

<sup>2)</sup> Darton N. H. Geothermal Data from Deep Artesian Wells in the Dakotas. The American Journ. of Science. 1898, p. 161.

ніе, что и на основаніи того ограниченнаго фактическаго матеріала, какимъ, мы располагаемъ въ настоящее время, нельзя утверждать, что градіентъ является величиною болѣе или менѣе постоянною, и что температура земли по мѣрѣ углубленія непрерывно и неизмѣнно всегда возрастаетъ.

Извѣстно, что законъ возрастанія температуръ нѣдръ земли пытались выразить аналитически.

Параболитическая формула, данная Dunker'омъ:

$$T = 7,18 + 0,01298572 S - 0,00000125791 S^2,$$

въ которой  $T$ —температура на глубинѣ  $S$ , приводила къ тому, что на глубинѣ 5162 футъ должна была господствовать температура  $40,7^\circ \text{R}$ . Это былъ максимумъ температуры, какой получается при пользованіи этой формулой. Съ увеличеніемъ глубины температура должна падать и на глубинѣ 10874 футъ, она должна быть равна  $0^\circ$ . Henrich <sup>1)</sup> оспаривалъ правильность формулъ Dunker'a, и его заключеніе, что абсолютная величина градіента по мѣрѣ углубленія возрастаетъ, и далъ свою формулу въ видѣ прямолинейной функціи.

$$T = 0,00744925 S + 12,273.$$

Dunker и Hottenroth <sup>2)</sup> защищали правильность выраженія возрастанія температуры съ глубиною при помощи параболической формулы. Споръ о томъ, какъ возрастаетъ температура въ глубь земли, слѣдуетъ ли она закону прямолинейной функціи, или закону функціи параболической могъ быть умѣстнымъ тогда, когда не обращалось вниманія на возможныя и нынѣ въ изобиліи намъ извѣстныя т. наз. аномаліи, и когда наблюденій было слишкомъ мало, чтобы можно было оцѣнить абсолютное ихъ значеніе.

F. Henrich, обработавшій и наблюденія Paruschowitz'кой скважины, находитъ, что ростъ температуры лучше всего укладывается въ формулу прямой линіи и даетъ формулу:

$$T = 7,4017 + 0,031424 S.$$

Въ сущности матеріаломъ для подобныхъ обобщеній могутъ служить только наблюденія трехъ скважинъ, именно Spornberg, Schladebach и Paruschowitz, но если мы вспомнимъ, что онѣ отстоятъ сравнительно не далеко другъ отъ друга, что онѣ находятся въ аналогичныхъ географическихъ и геологическихъ условіяхъ, если мы дальше вспомнимъ данныя скважинъ Эльзаса, скважинъ Дакота, то для насъ станетъ ясно, что найденныя аналитическія выраженія, приуроченныя къ крайне ограниченному фактическому матеріалу, широко примѣняемы быть не могутъ.

<sup>1)</sup> Henrich. F. Ueber die Temperaturen in Bohrloche zu Spornberg etc. Neues Jahrbuch f. Mineralogie, Gg. und. Paleon. 1876. S. 716.

<sup>2)</sup> Neues Jahrbuch f. Miner. 1877. S. 590 und 607.

Къ этому вопросу мы вернемся еще въ главѣ о стационарномъ тепловомъ состояніи земли.

Въ вышеизложенномъ мы исчерпали все существенное, что даетъ намъ въ настоящее время литература по фактической геотермикѣ.

### Г Л А В А III.

#### Обзоръ данныхъ о температурѣ поверхностнаго слоя почвы.

А. Geikie и S. Arrhenius <sup>1)</sup> утверждаютъ, что въ почвѣ на нѣкоторой глубинѣ отъ поверхности земли существуетъ такъ называемый нейтральный слой, т. е. слой, на величинѣ температуры котораго не отражаются годовыя колебанія температуры на поверхности земли и температуры воздуха. Geikie отмѣчаетъ, что въ среднихъ широтахъ такой слой залегаетъ на глубинѣ около 60—80 футовъ, а Arrhenius полагаетъ, что глубина залеганія нейтральнаго слоя рѣдко достигаетъ глубины 20 метровъ.

Подобныя заключенія имѣются рѣшительно во всѣхъ руководствахъ по геологіи и физической географіи, и если здѣсь сдѣлана ссылка на Geikie и Arrhenius'a то только потому, что ихъ трактаты помѣчены 1903 годомъ, а имена авторовъ свидѣтельствуютъ, что это общепринятое, утвердившееся въ наукѣ положеніе.

Постараемся разобрать, насколько это общепринятое заключеніе прочно основано на фактахъ, добытыхъ наблюденіями, и какую опору даютъ ему теоретическія наведенія.

Въ декабрѣ 1670 года Cassini старшій помѣстилъ въ погребѣ парижской обсерваторіи на глубинѣ 28 метровъ чувствительный термометръ. За время до сентября 1672 года колебанія въ показаніяхъ термометра не превышали  $0,02^{\circ}$  R. На основаніи этихъ наблюденій, продолжающихся и по настоящее время, пришли къ заключенію, что въ Парижѣ, на указанной выше глубинѣ, колебанія температуры на поверхности не отражаются на температурѣ залегающаго на этой глубинѣ слоя почвы.

Boussingault, въ 30 годахъ прошлаго столѣтія, сдѣлалъ рядъ наблюденій надъ температурою почвы въ экваторіальной области между  $11^{\circ}$  с. ш. и  $5^{\circ}$  ю. ш. По его наблюденіямъ, въ указанныхъ широтахъ, уже на глубинѣ 1 фута господствуетъ постоянная температура, равная средней годовой температурѣ воздуха данной мѣстности. Quetelet сталъ производить въ 1834 г. наблюденія надъ температурою почвы въ Брюсселѣ. Въ 1837 г. онъ опубликовалъ результаты своихъ наблюденій и между прочимъ, пользуясь данными наблюденій въ Edinburg'ѣ, Upsala'ѣ, Zürich'ѣ, Strasburg'ѣ и Парижѣ, вычислилъ, что въ названныхъ пунктахъ годовыя колебанія температуры въ  $0,01^{\circ}$  R. будутъ замѣчаться на глубинахъ отъ 58,3 фута (Edin-

<sup>1)</sup> Sir Archibald Geikie. Text-Book of Geology, London 1903. Vol. I, p. 60. Svante Arrhenius. Lehrbuch der Kosmischen Physik. Leipzig 1903. I Theil. S. 278.

burg) до 81,0 фута (Strasburg). Quetelet пришелъ къ заключенію, что съ пониженіемъ широты мѣста уменьшается и глубина, на которой отражаются годовыя колебанія температуры поверхности <sup>1)</sup>.

Wild <sup>2)</sup> въ 1878 году доказалъ, что заключенія Boussingault были ошибочны, что въ тропикахъ, гдѣ годовыя амплитуды температуры воздуха достигаютъ минимальныхъ величинъ, эти амплитуды отражаются тѣмъ не менѣе въ почвѣ еще на глубинѣ 6 метровъ. Въ общемъ, по его мнѣнію, годовыя колебанія температуры на поверхности могутъ проникать въ почву до глубины 33 метровъ, предѣломъ же отраженія вѣковыхъ колебаній онъ считаетъ глубину въ 100 метровъ.

Данныя наблюденій надъ температурою почвы, на основаніи которыхъ построены вышеприведенныя заключенія, нуждаются въ надлежащей оцѣнкѣ и эта оцѣнка должна коснуться ихъ въ трехъ отношеніяхъ:

1) Въ отношеніи распредѣленія пунктовъ наблюденій на поверхности земли.

2) Въ отношеніи глубинъ, какихъ достигаютъ наблюденія надъ температурою почвы, и

3) Въ отношеніи ихъ точности и значенія ихъ для изученія термическаго режима поверхности земли.

Въ отношеніи географическаго распредѣленія наблюденій надъ температурою почвы было бы удобно прибѣгнуть къ графическому ихъ изображенію, подобно тому, какъ это было сдѣлано для наблюденій надъ температурою глубокихъ горизонтовъ. Карточка получилась бы совершенно подобная той, какая дана нами выше.

Наблюденія надъ температурою почвъ производятся въ довольно широкихъ размѣрахъ въ Англіи, при чемъ ихъ ограничиваютъ обыкновенно глубиною въ 4 фута <sup>3)</sup>.— Во Франціи такого рода наблюденіямъ удѣляютъ менѣе вниманія, въ Германіи, Австріи, Швеціи они тоже повидимому не особенно распространены, въ Россіи покойный Г. Вильдъ широко раскинулъ наблюденія надъ температурою почвы, и за нормальную предѣльную глубину принялъ 3,2 метра <sup>4)</sup>. Въ восточной Индіи имѣется нѣсколько станцій, а для Америки мнѣ удалось найти только одинъ циклъ удовлетворительныхъ наблюденій для обсерваторіи въ Тасубауа.

Пользуясь обширнымъ просмотрѣннымъ матеріаломъ, я составилъ таблицу станцій, дающихъ намъ данныя о температурѣ почвъ. Въ этой таблицѣ (II), напечатанной на отдѣльномъ листѣ, станціи расположены въ порядкѣ убывающей широты. Въ предѣлахъ 59° с. ш. и до 47° с. ш.

<sup>1)</sup> Приведенныя данныя позаимствованы изъ Ernst Schmidt. Lehrbuch der Meteorologie. Leipzig. 1860. и изъ Gehler's Physikalisches Wörterbuch. Leipzig. 1838. Bd. IX. — Большая часть данныхъ проверена и по первоисточникамъ.

<sup>2)</sup> Wild. H. Bodentemperatur in Nukuss.

<sup>3)</sup> Обстоятельныя свѣдѣнія можно найти въ статьѣ: Mellish H. Soile temperature Quartely Journal of the Royal meteorological Society 1899. vol. XXV, p. 238.

<sup>4)</sup> Ваннари П. О температурѣ почвы и т. д. Зал. Имп. Акад. Наукъ. VIII серія, Т. V.

списокъ станцій могъ бы быть полнѣе, но данныя этихъ дополнительныхъ станцій ничего существеннаго въ освѣщеніе предмета не могли бы внести. Что касается станцій къ сѣверу отъ  $60^{\circ}$  параллели и къ югу отъ  $40^{\circ}$ , то были приложены всѣ усилія къ возможно полному ихъ зарегистрированію. Но списокъ станцій этихъ двухъ послѣднихъ категорій оказался чрезвычайно ограниченнымъ. Международныя полярныя экспедиціи 1882—83 годовъ производили наблюденія надъ температурою почвъ, но къ сожаленію полный годовой циклъ дали только станція на Сагастырѣ (устье Лены) <sup>1)</sup> и финляндская станція Sodankylä <sup>1)</sup>.

Для южныхъ широтъ списокъ станцій обнимаетъ слѣдующіе пункты: Nagoya <sup>2)</sup> въ Японіи.

Lahor <sup>3)</sup> въ Индіи.

Dehra-Dun <sup>4)</sup>. „

Jaipur <sup>5)</sup>. „

Allahabad <sup>6)</sup>. „

Calcutta <sup>7)</sup>. „

Tacubaya <sup>8)</sup> въ Мексикѣ.

Trevandrum <sup>9)</sup> въ Индіи.

Для южнаго полушарія въ нашемъ распоряженіи имѣется всего одна только точка—именно Nagok—и кратковременныя наблюденія Stapffa <sup>10)</sup> въ юго-западной Африкѣ между  $23^{\circ} 33'$  и  $22^{\circ} 56'$  южной широты.

Такимъ образомъ въ отношеніи географическаго распространенія наблюденія надъ температурою почвы охватываютъ только незначительныя участки суши и при томъ сосредоточены только въ области среднихъ широтъ сѣвернаго полушарія.

Вторымъ важнымъ моментомъ въ данныхъ о температурѣ почвъ является глубина, на которую простираются эти наблюденія.

Въ нашей таблицѣ даны повидимому всѣ пункты, для которыхъ эти величины достигли максимума. Изъ извѣстныхъ мнѣ пунктовъ, для которыхъ наблюденія надъ температурою почвы достигаютъ значительной сравнительно

<sup>1)</sup> Exploration Internationale des régions polaires 1882—83 et 1883—84. Expedition polaire Finlandaise. Helsingfors. 1886.

<sup>2)</sup> Okada T. On the Underground Temperatur at Nagoya, Japan. Journal of the Meteorological Society of Japan 1904 September.

<sup>3)</sup> Dallas W. L. Earth Temperature observations recordet in upper India. Quartel Journal of Royal Meteorological Soc. 1902. vol. XXVIII, p. 283.

<sup>4)</sup> Ib.

<sup>5)</sup> Ib.

<sup>6)</sup> Eliot John. Report of the Meteorology of India in 1899. Calcutta. 1891

<sup>7)</sup> Ib.

<sup>8)</sup> Boletin del Observatorio Astronomico nacionalo de Tacubaya T. I, p. 479.

<sup>9)</sup> Schmidt. Meteorologie.

<sup>10)</sup> Stapff. F. M. Bodentemperaturbeo bachtungen in Hinterlande der Walfischbay. Sitzungsberichte Wien. Akademie 1899. Bd. CXVII Abth II. a. S. 119.

глубины, въ списокъ не вошли только наблюденія въ Лиссабонѣ (глуб. до 10 метр.), такъ какъ оригинала наблюденій въ доступныхъ мнѣ библіотекахъ я не могъ найти. Въ списокъ не вошли старинныя наблюденія въ Боннѣ и въ Брюсселѣ, такъ какъ они покрываются болѣе поздними наблюденіями и оцѣнка ихъ дана уже выше.

Въ таблицѣ нашли себѣ мѣсто:

Эдинбургъ <sup>1)</sup>.

Harestock около Winchester'a <sup>2)</sup>.

Кенигсбергъ <sup>3)</sup>.

Парижъ <sup>4)</sup>.

Въ нашей таблицѣ прежде всего останавливаются на себѣ вниманіе два первыхъ ряда цифръ, изъ которыхъ первый даетъ температуру воздуха, а второй температуру поверхностнаго слоя почвы.

Для Сагастыря и для Иркутска, гдѣ годовыя среднія ниже ноля, температура поверхности почвы ниже температуры воздуха. Во всѣхъ остальныхъ пунктахъ, не исключая и ст. Sodankylä (для которой среднія годовыя ниже ноля), средняя годовая температура на поверхности почвы выше температуры воздуха. Различія между этими величинами не представляютъ никакой закономерности. Разница для Павловска представляетъ 2,2°, для Умани 3,1°, для Нукуса 4,72°, для Jaipur'a 5,7°, для Allahabad'a 1,1°. Для Сагастыря почва холоднѣе воздуха на 0,29°, а въ Иркутскѣ только на 0,2°.

Если мы перейдемъ теперь къ разсмотрѣнію вертикальныхъ рядовъ таблицъ, то замѣтимъ, что и въ вертикальномъ распредѣленіи среднихъ годовыхъ температуръ почвы на разныхъ глубинахъ мы не замѣчаемъ полного однообразія.

Въ Павловскѣ, въ Екатеринбургѣ, въ Калькутѣ и нѣкоторыхъ другихъ пунктахъ температура, начиная отъ поверхности, по направленію въ глубь постоянно возрастаетъ. Возрастаніе это не идетъ однако равномѣрно; приростъ температуры на 1 с. м. углубленія для Павловска составляетъ 0,0044°, для Екатеринбурга 0,0071°, а для Калькуты 0,0049°.

Въ Тифлисѣ, въ Nagoya замѣчается постепенное пониженіе температуры съ глубиною. Въ Нукусѣ, въ Ростовѣ, въ Jaipur'ѣ мы находимъ перемежаемость слоевъ болѣе теплыхъ со слоями болѣе холодными. То же самое замѣчается и для наиболѣе глубокихъ наблюденій въ Парижѣ. Въ Harestock'ѣ обращаютъ на себя вниманіе чрезвычайно ничтожныя различія годовыхъ среднихъ на глубинахъ, отличающихся сравнительно су-

<sup>1)</sup> Heath T. Observations of the Edinburg Rock Thermometers. Transaction of the Royal Society of Edinburg Vol. XL. par. I p. 157 (1901).

<sup>2)</sup> Knight. H. S. Quart. Journ. of Meteorolical Soc. 1899. Vol. XXV, p. 271.

<sup>3)</sup> Leist. Schriften der Physikalischökonomischen Gesellschaft zu Königsberg. XXXIII.

<sup>4)</sup> Becquerel E. et H. Mémoire sur la temperature. Mémoires de l'academie des Sciences de l'Institut de France T. XLII. (1883), p. 22.



щественно. Такое разнообразіе данныхъ различныхъ наблюденій и ихъ видимое несогласіе могутъ найти себѣ объясненіе въ различныхъ свойствахъ почвы и въ различной степени насыщенія водою. Для Парижа присутствіе холоднаго слоя объясняютъ наличностію холоднаго воднаго потока, а санитарная комиссія Берлина по температурѣ почвы заключаетъ о высотѣ стоянія грунтовыхъ водъ въ различныхъ частяхъ города.

Если остановимся теперь на вопросѣ о глубинѣ, до которой проникаютъ годовыя колебанія температуры на поверхности, то найдемъ, что

въ Jaipur на глубинѣ 13,810 метр.	амплитуда	0,16° С.
„ Парижѣ „ „ 31,00 „ „		0,15° С.

Въ Парижѣ на 36 метрахъ въ теченіе всего года температура остается неизмѣнною, но при сопоставленіи наблюденій за многіе годы получаются довольно значительныя измѣненія:

итакъ въ 1875 году отмѣчено . . .	12,47°
„ 1876 „ „ . . .	12,52°
„ 1877 „ „ . . .	12,51°
„ 1878 „ „ . . .	12,50°
Среднее за 12 лѣтъ „ . . .	12,44°.

Для Jaipur'a на глубинѣ 13,81 м. амплитуда за время съ 1884 по 1899 годъ простиралась до 0,61 С°.

Всѣ остальные наблюденія надъ температурою почвъ, достигающія меньшихъ глубинъ, даютъ намъ годовыя колебанія значительно больше. Такъ, напр., въ Königsberg'ѣ на предѣльной глубинѣ 7,53 метр. годовая амплитуда составляетъ 1,77° С.

Принявъ во вниманіе данныя таблицы и только что приведенныя поясненія, мы приходимъ къ заключенію, что наблюденіями не установлено существованіе слоя почвы, въ которомъ колебанія температуры поверхности не отражались бы, такого слоя, какой въ термическомъ отношеніи могъ бы быть признанъ совершенно нейтральнымъ, до настоящаго времени не найдено.

Не останавливаясь на приемахъ опредѣленія температуры почвы и на достигаемой ими точности, мы не можемъ не отмѣтить, что всѣ производящіяся наблюденія направлены къ одной конечной цѣли—именно къ опредѣленію суточного или годового движенія теплоты въ почвѣ, или, иными словами, къ опредѣленію теплопроводности поверхностнаго слоя почвы. Намъ достаточно хорошо извѣстно, что поверхностный слой почвы какъ въ отношеніи своего химическаго состава, такъ и въ отношеніи физическихъ свойствъ представляетъ существенныя отличія и на очень близкихъ, сосѣднихъ точкахъ, и потому понятно, что и движеніе теплоты въ

двухъ даже очень мало удаленныхъ другъ отъ друга участкахъ почвы будетъ весьма различно.

Вильдъ, какъ извѣстно, стремившійся всѣмъ своимъ работамъ и организованнымъ имъ наблюденіямъ придать высшую степень точности, остановился на крайне неясныхъ и неточныхъ опредѣленіяхъ тѣхъ почвъ, въ которыхъ производились наблюденія, послужившія матеріаломъ для его работъ. Такія опредѣленія какъ „Thon und Sand“, „feuchter Thon“, „Sand“, „Lehm“ относятся къ растяжимымъ петрографическимъ типамъ, для которыхъ физическія постоянныя могутъ варьировать въ весьма широкихъ предѣлахъ.

Bezold и Номѣн обратили уже вниманіе на этотъ недостатокъ работъ Wild'a, а Номѣн <sup>1)</sup> является первымъ изслѣдователемъ, поставившимъ изслѣдованія движенія теплоты въ почвѣ въ полную зависимость отъ физическихъ постоянныхъ самой почвы. Какое значеніе имѣютъ эти постоянныя, опредѣленные на основаніи анализа почвы, показываетъ таблица Номѣн'a на стран. 258, изъ которой видно, что теплоемкость по объему въ одномъ и томъ же вертикальномъ столбикѣ почвы при высотѣ его только въ 40 сант. можетъ варьировать въ различныхъ его частяхъ въ предѣлахъ отъ 0,562 до 0,659. Различія въ физическихъ постоянныхъ почвы крайне сильно отражаются на величинѣ реакціи солнечныхъ лучей на почву.

Такъ, на примѣръ, въ дни наблюденій Номѣн'a (13 августа, 6, 7, 8 сентября) на открытомъ лугу (offene Heide) 1 кв. метръ поверхности поглотилъ отъ 600 до 1.000 килогр. калорій теплоты, торфяниковая пашня (Moogacker) отъ 300 до 500 кил. калорій. Въ ночи того же промежутка времени лугъ отдалъ отъ 850 до 900 кил. калорій теплоты, а торфяниковая пашня 250 калорій.

Кто ознакомится съ деталями работы Номѣн'a, тотъ неминуемо придетъ къ заключенію, что его методъ, обѣщающій интересные результаты, все-таки по своей крайней сложности рѣшительно непримѣнимъ въ широкихъ размѣрахъ къ изученію теплового режима поверхности земли. Самъ Номѣнъ свои изслѣдованія называетъ „recht unbequeme Versuche“.

Номѣнъ получилъ интереснѣйшіе результаты, и, конечно, при введеніи въ его методъ нѣкоторыхъ техническихъ усовершенствованій, какъ, на примѣръ, электрическихъ термометровъ съ автоматической регистраціею, его методъ долженъ бы быть примѣненъ на большихъ физическихъ обсерваторіяхъ по крайней мѣрѣ хотя въ теченіе двухъ или трехъ полныхъ годовыхъ цикловъ.

Тѣ наблюденія надъ температурою почвы, какія производятся въ настоящее время, наблюденія, при которыхъ не удѣляютъ рѣшительно никакого вниманія физическимъ свойствамъ

<sup>1)</sup> Номѣн Th. Bodenphysikalische und Meteorologische Beobachtungen etc. Bidrag til Kännedom af Finlands Natur och Folk. Helsingfors 1894, p. 187.

почвы <sup>1)</sup>, представляютъ не что иное, какъ опредѣленіе теплопроводности тѣла неизвѣстной намъ природы, при томъ при сочетаніи всевозможныхъ, необыкновенно сложныхъ условій. Въ прежнее время возбуждался вопросъ, насколько отвѣчаютъ интересамъ науки и практики наблюденія надъ температурою почвы въ искусственно насыпанныхъ холмахъ, на участкахъ, лишенныхъ растительности. Доказывалось, что такія наблюденія должны быть поставлены на участкахъ, сохраняющихъ на своей поверхности естественныя условія (лугъ, пашня, лѣсъ).

И такая новая постановка наблюденій въ ничтожной только степени расширила наши познанія въ области изученія теплового режима поверхности почвы.

Такимъ образомъ, оцѣнивая производящіяся наблюденія, съ точки зрѣнія значенія ихъ для рѣшенія вопросовъ теплового режима поверхности земли, мы приходимъ къ заключенію, что всѣ эти дорого стоящія наблюденія могутъ быть въ главной своей массѣ совершенно прекращены. За ними остался теперь только нѣкоторый, очень несущественный техническій интересъ, состоящій въ томъ, что, какъ, напр., у насъ, эти наблюденія даютъ намъ приблизительно глубину промерзанія почвы.

Этимъ мы не желаемъ сказать, что наблюденія надъ тепловымъ режимомъ поверхности земли не нужны; напротивъ того, они существенно важны, но они должны быть поставлены совершенно иначе. Какъ именно—объ этомъ будетъ сказано ниже.

Тепловой режимъ поверхности земли съ теоретической стороны весьма обстоятельно освѣщенъ Bezold'омъ <sup>2)</sup>.

Bezold исходитъ изъ постулата, что земля находится въ стационарномъ состояніи или, вѣрнѣе, въ „периодически стационарномъ“ состояніи. Основываясь на этомъ постулатѣ, онъ выводитъ нѣсколько положеній, изъ которыхъ отмѣтимъ слѣдующія:

Количество тепла, доставляемаго землѣ въ теченіе года путемъ инсоляціи—равно количеству тепла, теряемаго землею путемъ излученія.

Количество тепла, доставляемаго въ теченіе года данному любому участку земли всякими возможными путями, равно количеству тепла, отдаваемому этимъ участкомъ земли также всѣми возможными путями.

Количество тепла, получаемаго въ теченіе года какимъ-нибудь участкомъ земной поверхности путемъ инсоляціи, въ общемъ не равно количеству тепла, отдаваемаго путемъ излученія. Есть участки поверхности земли, для которыхъ инсоляція больше излученія, и обратно, существуютъ такіе, для которыхъ величина излученія превосходитъ величину инсоляціи.

<sup>1)</sup> По словамъ Bezold'a, исключеніе составляютъ наблюденія въ Единбургѣ.

<sup>2)</sup> Bezold v. W... Die Wärmeaustausch an der Erdoberfläche etc. Sitzungsberichte d. Akad. d. Wissenschaften zu Berlin. 1892. S. 1139.

Экваторіальный поясъ является областью накопленія теплоты, а полярныя области областями усиленной ея отдачи.

Между этими двумя областями существуетъ „нейтральная“ линія, „линія равновѣсія инсоляціи и излученія“.

Линія эта приходится приблизительно на 35 или 40 параллели. На ряду съ главными линіями равновѣсія должны существовать и меньшія, замкнутыя, образующія границы островковъ термическаго равновѣсія.

Такъ какъ за весь историческій періодъ наука не можетъ отмѣтить перемѣнъ тепловыхъ отношеній на поверхности земли, и экваторіальныя области сохраняютъ неизмѣнно свою температуру, то излишекъ теплоты этой области передается полярнымъ частямъ земли путемъ конвекціи или въ видѣ энергіи движенія.

Приведенныя заключенія Bezold'a, по существу, представляютъ развитіе воззрѣній Fouquier, но въ нихъ существенно ново, и особенно важно, что Bezold допускаетъ замѣну тепловой энергіи, поглощаемой землею, въ энергію движенія.

А. Воейковъ <sup>1)</sup> въ отношеніи температуръ почвъ различаетъ типъ „солнечный“ и типъ „излученія“.

Такимъ образомъ настоящая глава обнимаетъ, на нашъ взглядъ, все существенное, что до настоящаго времени намъ извѣстно о температурѣ поверхностнаго слоя почвы.

#### Г Л А В А IV.

##### Термическія отношенія водъ, покрывающихъ земную поверхность.

Суша занимаетъ 26,6% поверхности земного шара, остальная часть покрыта водою <sup>2)</sup>. Въ разсужденіи термическаго режима всей земной поверхности неправильно оставить безъ вниманія все то, что добыто наблюденіями надъ температурою водъ, выполняющихъ океаническія морскія и озерныя впадины.

Наблюденія надъ температурою воды въ океанахъ достигаютъ глубины почти 9000 метровъ, т. е. глубины, превышающей въ 4, 5 разъ наибольшую глубину, какой можно было достигнуть на сушѣ.

Всѣ наблюденія надъ температурою воды въ открытыхъ океанахъ показали, что температура воды отъ поверхности въ глубь постепенно убываетъ, и что дну океановъ свойственна температура не выше 2° С. Но эта температура не является наименьшей, и, между прочимъ, въ южномъ тро-

<sup>1)</sup> Воейковъ А. Метеорологія. Спб. 1904.

<sup>2)</sup> При обработкѣ этой главы я пользовался главнымъ образомъ двумя источниками для заимствованія фактическихъ данныхъ, а именно: S. Arrheniusa, Lehrbuch d. Kosmischen Physik. Leipzig 1903 г. и I. Б. фонъ-Шпиндлера. Лекціи по физической географіи. Спб. 1903 г.

пическомъ поясѣ ( $14^{\circ}15'$  ю. ш. и  $173^{\circ}37'$  в. д.) была отмѣчена температура— $0,1^{\circ}$ . Въ большихъ широтахъ, въ частности въ Сѣверномъ Ледовитомъ океанѣ, температуры ниже ноля наблюдаются, какъ извѣстно, постоянно.

Если обратиться къ замкнутымъ воднымъ бассейнамъ, глубина которыхъ значительно меньше глубинъ океановъ, какъ, напримѣръ, Каспійское и Аральское, и полузамкнутымъ, какъ Средиземное море, Черное, Красное, Балтійское, то изученіе температуры ихъ водъ на различныхъ глубинахъ показываетъ, что температура всей массы ихъ водъ носить на себѣ явственный отпечатокъ температуры той географической широты, подъ какою они расположены.

Соотвѣтственныя цифровыя данныя приведены Шпиндлеромъ, и для нашей цѣли можно ограничиться только примѣромъ Средиземнаго моря.

Гибралтарскій барьеръ имѣетъ надъ собою слой воды толщиною около 400 метровъ. До этой глубины, какъ къ западу, такъ и къ востоку отъ барьера, различія въ температурѣ водъ Атлантическаго океана и Средиземнаго моря не существенны. На большихъ глубинахъ термическія условія рѣзко измѣняются. Вода Средиземнаго моря во всей своей массѣ обладаетъ среднею температурою  $12,7^{\circ}$  С., въ океанѣ, на глубинѣ около 2000 метровъ, она имѣетъ температуру  $3,3^{\circ}$  С., а на 4000 метрахъ  $2^{\circ}$  С.

Но не только въ моряхъ, окруженныхъ сушею, замѣчаются отношенія, свидѣтельствующія, что они въ термическомъ режимѣ находятся подъ-прямымъ вліяніемъ климатическихъ условій мѣстности. Въ морѣ Зулю (Sulu), расположенномъ между Филиппинскими островами и окруженномъ барьеромъ, не достигающимъ поверхности на 800 метровъ, температура на всѣхъ глубинахъ  $10,2^{\circ}$  С., т. е. такая, какая господствуетъ въ Филиппинскихъ океаническихъ водахъ на уровнѣ барьера. Замѣтимъ еще, что Средиземное море расположено между годовыми изотермами  $20^{\circ}$  и  $16^{\circ}$  С., а море Зулю приходится на область, въ которой на поверхности температура  $26^{\circ}$  С., т. е. температура водъ на глубинѣ ниже температуры поверхности.

Существованіе низкихъ температуръ на днѣ океана не только въ среднихъ, но и въ малыхъ широтахъ объясняютъ перемѣщеніемъ массъ холодной воды изъ полярныхъ странъ. При этомъ находятъ нужнымъ отмѣтить, что эти перемѣщенія не имѣютъ ничего общаго съ наблюдаемыми нами морскими теченіями.

Если мы обратимся къ Сѣверному Ледовитому океану, то нетрудно замѣтить, что обмѣнъ между водою глубокихъ горизонтовъ этого океана и водою Атлантическаго и Тихаго океановъ не можетъ имѣть мѣста въ силу незначительности сѣченія Беринговаго пролива и барьера между Норвегією и Гренландією, т. е. въ силу тѣхъ же условій, благодаря которымъ нѣтъ достаточнаго обмѣна между водою глубинъ Средиземнаго моря и

водою Атлантическаго океана, или водою моря Зулу и водою Тихаго океана.

Если низкую температуру глубинъ океановъ признавать результатомъ обмѣна, то источникомъ его могли бы быть моря антарктической области, и именно антарктической области Воейковъ приписываетъ въ этомъ отношеніи преобладающее вліяніе.

Карта Нанна годовыхъ изотермъ показываетъ намъ, что изотерма  $4^{\circ}$  С. совпадаетъ какъ въ сѣверномъ, такъ и въ южномъ полушаріяхъ приблизительно съ параллелями  $50^{\circ}$ . Выше этихъ параллелей какъ въ сѣверномъ, такъ и въ южномъ полушаріяхъ господствуютъ болѣе низкія температуры.

Если мы сдѣлаемъ соотвѣтственный расчетъ, то окажется, что сумма поверхностей двухъ шаровыхъ отрѣзковъ къ сѣверу и къ югу отъ пятидесятихъ параллелей будетъ относится къ поверхности пояса между этими параллелями какъ  $0,936 : 3,064$ .

Допустимъ, что какъ въ сѣверномъ, такъ и въ южномъ полушаріяхъ за параллелями  $50^{\circ}$  мы имѣемъ только водную область, въ промежуточномъ же поясѣ, руководствуясь данными Тилло, примемъ, что поверхность океана составляетъ  $63,5\%$  всей поверхности. Если допустимъ дальше одинаковую среднюю глубину океановъ, то объемы воды, находящейся на земной поверхности въ указанныхъ нами областяхъ, т. е. въ полярныхъ и промежуточной, будутъ относится между собою какъ  $0,936 : 1,945$ , т. е. почти какъ  $1 : 2$ .

По Нанну, средняя годовая температура воздушной оболочки у поверхности земли  $15^{\circ}$  С. Изъ примѣра Средиземнаго моря, моря Зулу и др. мы знаемъ, что замкнутые бассейны въ тепловомъ отношеніи являются отраженіемъ условій, существующихъ на поверхности, слѣдовательно, если-бы по параллелямъ  $50^{\circ}$  построить непроницаемыя для теплоты перепонки, то вода морей средняго пояса должна бы обладать температурою въ среднемъ около  $15^{\circ}$  С. Изъ вычисленія А. И. Воейкова знаемъ, что средняя температура океана между  $20^{\circ}$  с. ш. и  $20^{\circ}$  ю. ш. равна  $4^{\circ}$  С., и слѣдовательно для того, чтобы понизить температуру до  $4^{\circ}$ , нужно было бы прибавить къ массѣ водъ океана температуры  $15^{\circ}$  С. почти три объема воды, обладающей температурою  $0^{\circ}$ . Приведенныя выше цифровыя данныя показываютъ, что такихъ объемовъ холодной воды на поверхности земли нѣтъ.

Мы конечно должны бы принять во вниманіе и массу льда въ полярныхъ областяхъ, но и тогда расчетъ показалъ бы намъ, что мы безмѣрно преувеличиваемъ охлаждающее вліяніе водъ полярныхъ странъ на общую массу водъ океановъ среднихъ широтъ.

Безспорно, что въ массѣ воды нарушеніе состоянія тепловаго равновѣсія въ одной точкѣ вызываетъ нарушеніе равновѣсія въ сферѣ вліянія этой точки. Но всякій механической процессъ для своего осуществленія требуетъ времени, и этотъ промежутокъ времени и для водъ не такъ ши-

чтожень, какъ это обыкновенно полагають. Скорость движенія конвекціонныхъ токовъ не особенно велика. Въ этомъ убѣждаютъ насъ наблюденія Книповича въ Сѣверномъ Ледовитомъ океанѣ, пришедшаго къ заключенію, что максимумъ температуры на глубинѣ 250 метровъ запаздываетъ по отношенію къ максимуму на поверхности на 2—3 мѣсяца.

Пользуясь данными Книповича, мы могли бы вычертить для температуръ океана тавтохтонныя линіи, видъ которыхъ совершенно напомнилъ бы намъ ходъ температуры въ почвѣ, т. е. въ средѣ, въ которой конвекціонныя токи имѣють крайне ничтожную скорость.

Наблюденія Книповича даютъ намъ нѣкоторый масштабъ для опредѣленія степени подвижности водяныхъ массъ, залегающихъ даже на незначительныхъ сравнительно глубинахъ, и позволяютъ сказать, что эта подвижность, т. е. склонность къ перемѣщеніямъ, вѣроятно, очень не велика, и что водяныя массы, выполняющія углубленія въ сушѣ, находятся въ состояніи близкомъ къ состоянію абсолютнаго покоя.—Наблюденія Книповича сильно колеблють довѣріе къ гипотезѣ Ленца, гипотезѣ въ общемъ мало разработанной <sup>1)</sup>.

Перейдемъ теперь къ другому ряду соображеній.

Вообще признають, что земля по отношенію къ солнцу находится въ стаціонарномъ состояніи, т. е. что ежегодно она теряетъ столько же теплоты, сколько получаетъ ея отъ солнца. На основаніи соотвѣтственныхъ вычисленій какъ теоретическихъ, такъ и вычисленій, основанныхъ на сопоставленіи данныхъ, взятыхъ изъ наблюденій, полагають, что средняя годовая температура поверхности земли въ наше время  $15^{\circ}$  С.

Kerner <sup>2)</sup> для юрскаго періода для сѣвернаго полушарія даетъ среднюю температуру  $17^{\circ}$ , и для южнаго  $18,4^{\circ}$  С. По его же вычисленіямъ въ нижнесилурійскую эпоху (Tieferes Unter—Silur) соотвѣтственныя величины были  $17,7^{\circ}$  и  $18,4^{\circ}$  С.

Эти измѣненія въ средней температурѣ земной поверхности раскладываются столь ничтожными дробными величинами на геологическіе періоды, что съ этой точки зрѣнія земную поверхность можно признать находящеюся въ абсолютномъ стаціонарномъ состояніи. Выше отмѣчено

<sup>1)</sup> Указаніе на малую подвижность жидкой массы, на отсутствіе быстрого обмѣна между горизонтами съ различными температурами и различными плотностями находитъ себѣ подтвержденіе въ практикѣ, въ химической лабораторіи.—При осторожномъ фильтрованіи въ химическомъ стаканѣ получаемъ слои жидкости большей плотности, расположенные надъ слоями меньшей плотности, и жидкость высшей плотности можетъ очень долго оставаться несмѣшанною съ расположенною подъ нею жидкостью меньшаго удѣльнаго вѣса. Подтвердить это легко опытомъ, если отмытый осадокъ уксуснокислаго окиснаго желѣза начать промывать вновь; надъ удѣльно болѣе легкою промывною водою расположится бурый слой раствора названной соли и, не смѣшанный съ массою раствора, можетъ образовать не измѣняющійся слой въ теченіе нѣсколькихъ дней.

<sup>2)</sup> v. Kerner Fritz. Die theoretische Temperaturvertheilung auf prof. Freh's Weltkarten der altpaläozoischen Zeit. Sitzungsberichte der K. Akademie der Wissenschaften in Wien. Bd. C III, Abth. II A. (1899), S. 220.

уже, что замкнутые водные бассейны въ термическомъ отношеніи въ своихъ нижнихъ горизонтахъ явственно носятъ отпечатокъ термическихъ отношеній поверхности той географической широты, подъ которою они расположены. Если же принять во вниманіе, что по исчисленіямъ Кепнеръа температура земной поверхности въ геологическіе періоды не подвергалась существеннымъ измѣненіямъ, что подвижность водяныхъ массъ ничтожна, то, имѣя еще въ виду приведенныя выше соображенія Bezold'a, мы должны были бы въ океанахъ, по крайней мѣрѣ въ поясѣ малыхъ широтъ, встрѣтить водяныя массы, обладающія и на глубинѣ температурою, соотвѣтственною температурѣ поверхности этихъ широтъ. Этого на самомъ дѣлѣ мы не находимъ, и, мало того, низкая температура дна океана не можетъ быть объяснена, какъ показано выше, обмѣномъ съ водою полярныхъ странъ.

Въ первой главѣ нами было указано, что на основаніи величинъ градіента вычислено, что квадратный сантиметръ поверхности земли теряетъ въ годъ 54 малыхъ калоріи остаточной внутренней теплоты земли. Понятно, что такую потерю должна давать не только поверхность суши, такое же количество теплоты должна терять и та часть поверхности, которая составляетъ дно океана.

Поставимъ себѣ вопросъ—сколько нужно времени при указанномъ выше притокаѣ теплоты, чтобы нагрѣть до средней температуры  $15^{\circ}$  С. столбъ воды съ основаніемъ въ 1 кв. сант. и вышиною въ 3500 метровъ (средняя глубина океановъ), обладающій температурою въ  $4^{\circ}$  С., т. е. тою среднею температурою водъ океана, какую даетъ Воейковъ для тропическаго пояса.

Потребный промежутокъ времени выразится 60156 годами. Если допустить, что средняя температура водъ океана, данная Воейковымъ, слишкомъ высока, и что она равна не  $4^{\circ}$  С., а  $0^{\circ}$  С., то и тогда годовая отдача теплоты 54 малыхъ калорій на 1 кв. сантиметръ поверхности будетъ достаточна для того, чтобы въ 820310 лѣтъ нагрѣть всю массу воды до  $15^{\circ}$  С.

Намъ ничто не препятствуетъ допустить, что земля теряетъ не 54 малыхъ калоріи, а только одну малую калорію въ годъ, и тогда для того, чтобы нагрѣть всю массу воды до  $15^{\circ}$  С. потребовалось бы около 4800000 лѣтъ, т. е. такой промежутокъ времени, который не способенъ поразить своею величиною геолога.

Но намъ могутъ возразить, что та теплота, какая отдается дномъ океана, не уходитъ на нагрѣваніе его водъ, а отдается міровому пространству путемъ излученія. Что такое возраженіе должно быть признано неопновательнымъ, доказываетъ слѣдующее графическое представленіе существующихъ, въ настоящее время, отношеній въ моряхъ и океанахъ.

*ММ*—поверхность океана, находящаяся въ годовомъ циклѣ въ термическомъ отношеніи подъ вліяніемъ солнечной теплоты. Солнечная теплота проникаетъ до точки *B*, т. е. до глубины 300—400 метровъ. Отъ

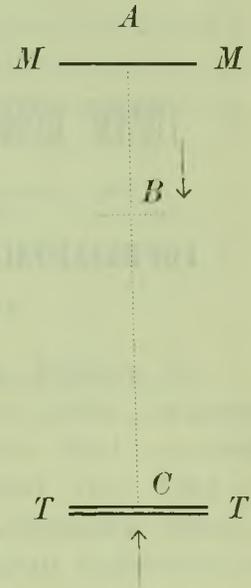
*B* до *C*—это область постепеннаго пониженія температуры. На соприкосновеніи съ дномъ въ *C* допустимъ температуру въ  $2^{\circ}$  С. Ниже линіи *TT* температура, согласно существующимъ понятіямъ, постепенно повышается.

Стрѣлки показываютъ направленіе потоковъ теплоты. Область между *B* и *C*—это область холодная между двумя источниками теплоты. Пока эта область не приобрѣтетъ такой температуры, при которой установится одинъ только потокъ теплоты, т. е. потокъ снизу вверхъ, ни одна калорія изъ нѣдръ земли не можетъ достигнуть поверхности океана и не будетъ передана міровому пространству.

Можно ожидать еще возраженія въ указаніи на различіе теплоемкости водъ и горныхъ породъ, образующихъ дно океановъ, но и это возраженіе легко отклоняется указаніемъ на то, что въ нашихъ расчетахъ и соображеніяхъ мы постоянно руководствуемся не температурою, а количествомъ теплоты, т. е. имѣемъ неизмѣнно въ виду физическія свойства массъ, образующихъ земную поверхность.

Въ такомъ видѣ намъ представляются наведенія, вытекающія изъ фактовъ, даваемыхъ наблюденіями надъ температурою глубокихъ горизонтовъ океана.

Они показываютъ, что термическія отношенія глубинъ океановъ исключаютъ предположеніе, что подъ ними существуетъ источникъ постоянно излучаемой теплоты.



(Продолженіе слѣдуетъ).

# ГОРНОЕ ХОЗЯЙСТВО, СТАТИСТИКА, ИСТОРИЯ И САНИТАРНОЕ ДѢЛО.

## ГОРНОЗАВОДСКАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ РОССИИ ВЪ 1903 ГОДУ.

Горнаго инженера Н. П. Версилова.

Въ декабрѣ мѣсяцѣ 1904 года былъ опубликованъ, по примѣру прежнихъ лѣтъ, въ видѣ отдѣльнаго изданія, „Отчетъ Горнаго Департамента за 1903 годъ“. На основаніи этого „отчета“ производительность въ 1903 году главнѣйшихъ отраслей горнозаводскаго дѣла въ Россіи, а также измѣненіе, сравнительно съ предыдущимъ годомъ, этой производительности представлялись въ слѣдующемъ видѣ въ пудахъ (съ округленіемъ въ большихъ цифрахъ) <sup>1)</sup>.

	Въ 1903 г.	Въ 1902 г.	Въ 1903 г. болѣе (+) или менѣе (-)	Въ %.
Уголь минеральный .	1.067.396.000	992.169.000	+ 75.227.000	+ 7 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Нефть . . . . .	635.823.000	678.283.000	- 42.460.000	- 6 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Соль . . . . .	102.024.000	113.601.000	- 11.577.000	- 10 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Чугунъ . . . . .	150.562.000	156.729.000	- 6.167.000	- 4 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Желѣзо . . . . .	127.590.000	123.172.000	+ 4.418.000	+ 3,6 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Сталь . . . . .				
Мѣдь . . . . .	553.484	526.308	+ 27.176	+ 5 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Цинкъ . . . . .	604.020	504.518	+ 99.502	+19,7 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Ртуть . . . . .	22.110	25.423	- 3.313	- 1,3 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Золото шлиховое .	2.118 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	2.126 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	- 7 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	- 0,3 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Платина . . . . .	366 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	374 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	- 8	- 2,1 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Марганцовыя руды .	25.386.000	34.114.000	- 8.728.000	-25,5 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

Такимъ образомъ, 1903 годъ былъ не особенно благоприятенъ для горнозаводской промышленности, такъ какъ только по отношенію къ мине-

<sup>1)</sup> Необходимо имѣть въ виду, что нижеприводимыя, заимствованныя изъ „Отчетовъ Горнаго Департамента“, цифровыя данныя относятся къ гражданскимъ годамъ, а не къ операционнымъ.

ральному углю, мѣди и цинку произошло нѣкоторое повышение производительности. По отношенію же къ другимъ отраслямъ горнозаводской промышленности послѣдовало уменьшеніе производительности, но это уменьшеніе было не такъ значительно, какъ въ 1902 году, и частью зависѣло отъ причинъ случайныхъ (нефть), частью же относилось лишь къ официальной (зарегистрованной), а не дѣйствительной добычѣ (золото). Далѣе мы это разсмотримъ подробнѣе.

*Золотопродомышленность*, по прежнему, сосредоточивается на Уралѣ и въ Сибири, при чемъ, по отдѣльнымъ горнымъ областямъ, производительность шлихового золота выражалась въ 1903 году, по сравненію съ 1902 годомъ, такими цифрами, въ пудахъ:

Частные пріиски.	1903 г.	1902 г.	Противъ 1902 г. болѣе (+) или ме- нѣе (-).
Уральской горной области .	503 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	535 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	— 31 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>
Томской . . . . .	247 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	275 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	— 28
Иркутской. . . . .	1.214 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	1.161	+ 53 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>
Итого на частныхъ .	1.965 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	1.971 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	— 6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>

#### Кабинета Его Величества

Алтайскаго горнаго округа .	11 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	12 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	— 1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>
Нерчинскаго . . . . .	139 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	138	+ 1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
Итого на Кабинетскихъ .	150 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	150 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	+ 1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>
Всего .	2.116	2.122 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	— 6 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>

Если присоединить къ этому добытые 10 ф. золота въ Квантунской области, ежегодную добычу въ Финляндіи около <sup>1</sup>/<sub>4</sub> пуда, а также вольнопринносительское золото, въ количествѣ 2 п. 13 ф., показанное купленнымъ золотопродомышленниками, то окажется, что *всего добыто въ 1903 году 2.118<sup>3</sup>/<sub>4</sub> пуда шлихового золота*, т. е. менѣе 1902 года (2.126<sup>1</sup>/<sub>2</sub>) на 7<sup>3</sup>/<sub>4</sub> пуда. Изъ таблицы видно, что на долю частныхъ пріисковъ приходилось 92,8% всей добычи шлихового золота, а пріиски Кабинета *Его Величества* добыли остальные 7,2%; что пріиски Уральской горной области понизили свою производительность на 31<sup>3</sup>/<sub>4</sub> пуда, или на 5,8%; пріиски Томской области понизили свою производительность на 28 пудовъ, или на 10%; пріиски Иркутской области, наоборотъ, повысили свою производительность на 53<sup>1</sup>/<sub>4</sub> пуда, или на 4,6%; наконецъ, пріиски Кабинета *Его Величества* повысили свою производительность на <sup>1</sup>/<sub>4</sub> пуда, т. е. остались почти при той же производительности 1902 года.

Размѣры добычи золота въ отдѣльныхъ горныхъ округахъ названныхъ областей въ 1903 году, а также измѣненія этой добычи, по сравненію съ предшествовавшимъ годомъ, видны изъ нижеслѣдующей таблицы.

	1903 г.		1902 г.		Противъ 1902 г. болѣе (+) или менѣе (-).	
	Пуд.	Фунт.	Пуд.	Фунт.	Пуд.	Фунт.
<b>Уральской горной области.</b>						
Пермскій . . . . .	2	25	2	6	+	19
Чердынскій . . . . .	—	30	—	4	+	26
Южно-Верхотурскій . . . . .	35	24	71	38	— 36	14
Сѣверно-Верхотурскій . . . . .	37	18	35	22	+ 1	36
Сѣв.-Екатеринбургскій . . . . .	75	9	85	30	— 10	21
Южно-Екатеринбургскій . . . . .	65	37	62	17	+ 3	20
Зап.-Екатеринбургскій . . . . .	8	21	7	28	+	33
Миасскій . . . . .	181	2	181	39	—	37
Оренбургскій . . . . .	42	38	36	24	+ 6	14
Верхнеуральскій . . . . .	53	22	51	8	+ 2	14
	503	26	535	16	— 31	30
<b>Томской (Западно-Сибирской) горной области.</b>						
Тобольско-Акмолинскій . . . . .	—	9	—	16	—	7
Семипалатинско-Семирѣченскій . . . . .	24	29	25	6	—	17
Томскій . . . . .	73	16	77	2	— 3	26
Сѣверно-Енисейскій . . . . .	15	3	27	17	— 12	14
Южно-Енисейскій . . . . .	66	33	80	38	— 14	5
Ачинско-Минусинскій . . . . .	67	1	64	7	+ 2	34
	247	11	275	6	— 27	35
<b>Иркутской (Восточно-Сибирской) горной области.</b>						
Приморскій . . . . .	212	1	173	33	+ 38	8
Амурскій . . . . .	479	21	453	2	+ 26	19
Восточно-Забайкальскій . . . . .	33	21	27	6	+ 6	15
Западно-Забайкальскій . . . . .	78	37	101	31	— 22	34
Ленскій . . . . .	402	20	394	24	+ 7	36
Ангарскій . . . . .	7	30	10	25	— 2	35
	1.214	10	1.161	1	+ 53	9

Въ *Уральской горной области* добыча золота въ 1903 году понизилась, сравнительно съ предшествовавшимъ годомъ, на 31 пудъ 30 фунт.

Изъ числа техническихъ усовершенствованій и нововведеній, произведенныхъ на Уральскихъ золотыхъ приискахъ въ отчетномъ году, заслуживаютъ упоминанія, въ горныхъ округахъ: Южно-Екатеринбургскомъ — постройка на одномъ изъ промысловъ *Сысертскихъ заводовъ* толчейной фабрики въ 10 пестовъ, модели Аллисъ Чальмерсъ, съ суточной производительностью въ 2 тыс. пуд., приводимой въ движеніе паровой машиной въ 25 силъ и освѣщаемой электричествомъ, а также начало сооруженія ціанистой фабрики для извлеченія золота изъ эфелей, и постройка на промыслахъ *Березовскаго товарищества* бѣгунной фабрики съ производительностью до 2 милл. пуд. въ годъ, расширеніе центральной электрической станціи до 800 пар. лош. и законченное углубленіе двухъ большихъ водоотливныхъ шахтъ; въ Мѣсскомъ — постройка четырехъ новыхъ ціанистыхъ заводовъ на приискахъ *Анонимаго общества Кочкарскихъ золотыхъ промысловъ, Тарасова, Воронковой и Прибылева*. Въ послѣднемъ изъ названныхъ округовъ общее количество добытаго химическимъ путемъ золота достигло въ 1903 г. 33 пудовъ, увеличившись, противъ предшествовавшаго года, въ 1½ раза.

Въ *Томской (Зап. Сиб.) горной области*, въ Тобольско-Акмоллинскомъ горномъ округѣ, при весьма незначительномъ пониженіи средняго содержанія золота въ промытыхъ пескахъ (всего на 1,4 доли отъ 100 пуд.), добыча золота и количество обработанныхъ породъ уменьшились: первая — почти въ два раза, а второе — въ 2½ раза; уменьшилось также и число приисковъ: работавшихся на 2 и не работавшихся — на 27, а всего — на 29. Поисковая дѣятельность въ округѣ въ отчетномъ году совсѣмъ пріостановилась — новыхъ заявокъ не поступало и отводовъ не было произведено. Явленія эти, наблюдавшіяся въ большей или меньшей степени въ теченіе послѣднихъ 5—6 лѣтъ, свидѣтельствуютъ объ упадкѣ мѣстной золотопромышленности, причины коего слѣдуетъ искать не въ истощеніи запасовъ золота въ россыпяхъ, такъ какъ среднее содержаніе его оставалось все это время почти безъ измѣненія, а въ измѣнившихся, въ неблагоприятную для промысла сторону, экономическихъ условій, препятствующихъ затратѣ сколько-нибудь значительныхъ средствъ на развѣдку и разработку мѣсторожденій золота, отличающихся здѣсь вообще небольшими размѣрами.

Въ *Семипалатинско-Семирѣченскомъ округѣ* уменьшилась почти на 9 пуд. добыча золота изъ россыпей, при одновременномъ усиленіи на 8½ пуд., или почти въ 6 разъ, добычи жильнаго золота, разработка и открытіе новыхъ мѣсторожденій коего, какъ объ этомъ можно судить по замѣченному въ отчетномъ году увеличенію числа заявокъ на рудное золото, возбуждаютъ все большій и большій интересъ мѣстныхъ промышленниковъ.

Въ Томскомъ горномъ округѣ, изъ коего въ отчетномъ году былъ выдѣленъ новый, Алтайскій горный округъ, изъ общаго количества 73 п. 16 ф. золота, показаннаго добытымъ въ 1903 году, было получено: въ Алтайскомъ округѣ, на 66 пріискахъ—44 п. 38 ф. разсыпного золота, при среднемъ содержаніи промытыхъ песковъ въ 41 д., и въ Томскомъ округѣ (въ новыхъ его границахъ)—28 п. 18 ф., въ томъ числѣ: на 30 пріискахъ, обыкновеннымъ способомъ изъ розсыпныхъ мѣсторожденій, при содержаніи въ  $27\frac{1}{2}$  дол.,—3 п. 34 ф., на 1 пріискѣ, драгою, переработавшею 15.804.000 пуд. песковъ съ содержаніемъ въ 4,32 дол.,—1 п. 34 ф. и на 6-ти жильныхъ пріискахъ, изъ 706.845 п. руды—22 п. 30 ф. Въ общемъ, благодаря усиленію добычи руднаго золота на 6 п. 1 ф., производительность обоихъ названныхъ округовъ сократилась въ отчетномъ году всего на 3 п. 26 ф., каковое сокращеніе почти цѣликомъ (3 п. 24 ф.) относилось къ пріискамъ Алтайскаго горнаго округа, въ которомъ запасы металла въ розсыпныхъ мѣсторожденіяхъ начинаютъ, повидимому, истощаться; на уменьшеніе добычи оказалъ такъ же вліяніе недородъ хлѣбовъ въ Томской губерніи, наблюдавшійся въ предшествовавшіе отчетному году и вызвавшій дороговизну припасовъ и сокращеніе работъ на пріискахъ. Относительно же коренныхъ мѣсторожденій, несомнѣнные признаки которыхъ обнаружены въ Алтайскомъ округѣ, надлежитъ замѣтить, что поиски и разработка ихъ на земляхъ Кабинета Его Императорскаго Величества были разрѣшены частнымъ лицамъ на общихъ основаніяхъ, согласно закону 8-го іюня 1903 г., лишь съ 1-го января 1904 года. Примѣненіе усовершенствованныхъ способовъ добычи розсыпного золота продолжалось въ названномъ округѣ успѣшно на Михайловскомъ пріискѣ Черкасова, по р. Чебалсуку, гдѣ въ отчетномъ году промыто гидравлическимъ способомъ 4.400 куб. саж. породъ и получено изъ нихъ почти 23 ф. золота, при среднемъ содержаніи въ  $4\frac{3}{4}$  доли въ 100 пуд.; работы въ верхней части отвода производились самимъ владельцемъ, а въ нижней части устройства для гидравлической разработки, стоимостью около 4.000 р., были переданы артели рабочихъ-золотничниковъ. Такой же гидравлическій способъ примѣнялся, по прежнему, и на Пророко-Ильинскомъ пріискѣ по р. Кызасу, но съ гораздо меньшимъ успѣхомъ, вслѣдствіе неудачнаго исполненія дѣйствовавшихъ устройствъ.

Что же касается новаго Томскаго горнаго округа, въ коемъ количество добытаго въ 1903 г. руднаго золота въ  $4\frac{1}{2}$  раза превосходило количество металла, полученнаго изъ россыпей, то для него необходимо отмѣтить постройку 4 новыхъ фабрикъ для обработки золотосодержащихъ рудъ, расширеніе рудодробильной фабрики на пріискѣ 6-я Бариккульская площадь, принадлежащемъ Бариккульскому золотопромышленному товариществу, и постройку на томъ же пріискѣ перваго въ Сибири завода для извлеченія золота посредствомъ ціанистаго калия.

Уменьшеніе добычи золота въ Сѣверно-Енисейскомъ горномъ округѣ, достигшее 12 п. 14 ф., или 41,4%, и сопровождавшееся сокращеніемъ количества промытыхъ песковъ и пониженіемъ содержанія въ нихъ металла (на 6,5 дол.), было послѣдствіемъ продолжавшагося упадка золотого промысла въ округѣ, причины коего кроются, главнымъ образомъ, въ недостаткѣ оборотныхъ средствъ у мѣстныхъ промышленниковъ, большинство которыхъ арендуютъ пріиски на крайне тяжелыхъ условіяхъ, заключающихся, при обыкновенной арендѣ, съ перечисленіемъ пріиска за лицомъ, его разрабатывающимъ, въ уплатѣ владѣльцу до 3.600 руб. съ пуда золота; при разработкѣ же по довѣренности, съ платою отъ владѣльца съ золотника добытаго металла и съ обязательствомъ нести на себѣ всѣ казенные и иные налоги и повинности, разница между платою, получаемой за золотникъ, и истинною ея стоимостью, по расчету лабораторій, достигаетъ 1 р. 45 к., что соотвѣтствуетъ арендной платѣ въ 5.568 руб. съ пуда. Само собою разумѣется, что при такихъ условіяхъ могутъ работать только пріиски съ богатымъ содержаніемъ золота, которыхъ въ округѣ почти совсѣмъ не осталось, или же необходимо прибѣгать къ утайкѣ отъ владѣльца добытаго золота, не записывая часть его въ пшуровыя книги и сдавая въ казенную лабораторію подъ видомъ вольноприносительскаго; о широкомъ примѣненіи этого послѣдняго средства свидѣтельствуетъ ежегодное возрастаніе количества золота, поступающаго въ лабораторіи безъ указанія происхожденія его.

Изъ показанной въ таблицѣ общей добычи округа, 39<sup>1</sup>/<sub>2</sub> ф. золота, было получено отъ обработки 6.493.800 пуд. песковъ драгами, дѣйствовавшими на 2 пріискахъ Тейскаго золотопромышленнаго товарищества; работа эта шла неуспѣшно, вслѣдствіе устройства драгъ, несоотвѣтствовавшихъ качествамъ разрабатывавшихся росыпей, отличающихся весьма крѣпкими, связными породами, требующими весьма сильныхъ механизмовъ, на устойчивыхъ основаніяхъ.

Добыча золота въ Южно-Енисейскомъ горномъ округѣ также сократилась (на 14 п. 5 ф.), что произошло отъ уменьшенія числа разрабатывавшихся пріисковъ (на 10) и отъ затрудненій, явившихся послѣдствіемъ разлива таежныхъ рѣкъ по причинѣ дождливаго лѣта; при этомъ, хотя количество промытыхъ песковъ и возрасло (на 32,1 милл. пуд.), но исключительно вслѣдствіе усиленной работы 7-ми драгъ, дѣйствовавшихъ на 6-ти пріискахъ и доставившихъ изъ 900.133.800 пуд. песковъ, 15 п. 26 ф. золота.

Наконецъ, Ачинско-Минусинскій горный округъ доставилъ въ 1903 г., сравнительно съ предшествовавшимъ годомъ, золота болѣе на 2 п. 34 ф., что зависѣло исключительно отъ усиленія (на 8 п. 2 ф.) разработки коренныхъ мѣсторожденій, главнѣйше, въ Ачинскомъ уѣздѣ, гдѣ на 6 пріискахъ было добыто 39 п. 25 ф. жильнаго золота; добыча же росышного золота, сосредоточенная преимущественно въ Минусин-

скомъ уѣздѣ, уменьшилась (въ общемъ, на 5 п. 8 ф.), и причиною этого послужили побѣги и самовольный уходъ съ приисковъ значительнаго числа рабочихъ (около 200 чел.) въ самый разгаръ операціи.

Изъ приведенныхъ свѣдѣній усматривается, что зарегистрированная по золотозаписнымъ книгамъ добыча золота во всѣхъ горныхъ округахъ Западно-Сибирской горной области въ 1903 году, уменьшившись, въ общемъ, на 27 п. 35 ф., въ частности сократилась исключительно на приискахъ, разрабатывавшихъ россыпныя мѣсторожденія (на 50 п. 19 ф.), и увеличилась (на 22 п. 24 ф., или почти на 50%) на золотыхъ рудникахъ. Въ то же время количество сданнаго въ Томскую и Красноярскую золотосплавочныя лабораторіи золота для сплава, какъ золотопромышленниками, такъ и вольнопринесителями, составило въ 1903 г. 305 п. 25 ф., т. е. оказалось болѣе, противъ оффиціальной добычи (247 п. 11 ф.), на 58 п. 14 ф., каковой излишекъ представляетъ собою металлъ неизвѣстнаго происхожденія, который, однако же, несомнѣнно, былъ добытъ въ тѣхъ же горныхъ округахъ, но не записанъ въ казенныя шнуровыя книги, какъ указываютъ на это всѣ окружные инженеры въ своихъ отчетахъ. Во всякомъ случаѣ, проведенное общее количество золота, сданнаго въ лабораторіи въ 1903 г., было менѣ сдачи 1902 года (326 п. 19 ф.) на 20 п. 34 ф. Главными причинами угнетеннаго состоянія золотопромышленности являлись, по-прежнему, отсутствіе кредита, крайне тяжелья арендныя условія и оказавшаяся нѣкоторая неуравнительность промысловаго обложенія. Въ технику золотого промысла въ отчетномъ году должно быть отмѣчено усиленіе примѣненія механическихъ способовъ добычи и промывки песковъ посредствомъ драгъ и гидравлическихъ устройствъ, а также начало извлеченія золота химическимъ путемъ.

Что касается *Иркутской (Вост. Сиб.) горной области*, то показанное въ приведенной таблицѣ добытымъ въ 1903 году количество золота нельзя считать точнымъ, въ виду отмѣченнаго въ предыдущемъ отчетѣ развитія скупки золота, часть коего, въ особенности же приобрѣтенное золото, ускользаетъ отъ регистраціи.

Какъ видно изъ таблицы, увеличеніе добычи записаннаго въ шнуровыя книги золота послѣдовало въ округахъ Приморскомъ, Восточно-Забайкальскомъ, Ленскомъ и Амурскомъ, въ общемъ—на 78 п. 38 ф., что объясняется для перваго изъ этихъ округовъ успѣшнымъ ходомъ разработки приисковъ Амгунской К<sup>0</sup> при помощи экскаваторовъ, а также значительнымъ повышеніемъ средняго содержанія золота въ россыпи Елизаветинскаго прииска К<sup>0</sup> Ельцова и Левашева, доставившаго въ отчетномъ году металла на 20 пуд. болѣе смѣтнаго предположенія; въ Восточно-Забайкальскомъ округѣ приростъ добычи зависѣлъ отъ увеличенія (на 7) числа работавшихся приисковъ; въ Ленскомъ округѣ приростъ этотъ явился послѣдствіемъ передачи почти недѣйствовавшихъ въ 1902 г. приисковъ Бодайбинской К<sup>0</sup> въ аренду Ленскому товариществу, значительно

расширившему работы; наконецъ, въ Амурскомъ округѣ, кромѣ отмѣчаемыхъ окружнымъ инженеромъ общихъ благоприятныхъ условий, увеличенію добычи золота способствовала усиленная разработка приисковъ въ системѣ нижняго теченія Селемджи, а также открытіе богатаго мѣсто-рожденія, сдѣланное купцомъ Титовымъ въ системѣ р. Уркана.

Въ остальныхъ двухъ округахъ уменьшеніе количества зарегистрированного золота, достигшее, въ общемъ, 25 п. 29 ф., объясняется: для Ангарскаго округа—недостаткомъ рабочихъ рукъ и для Западно-Забайкальскаго—уменьшеніемъ (на 8) числа работавшихся приисковъ, а также отсутствіемъ воды, необходимой для промывки, вслѣдствіе засухи, и истощенностью нѣкоторыхъ россыпей.

Подземная разработка приисковъ примѣнялась, какъ и прежде, главнѣйше, на приискахъ Ленскаго округа, доставившихъ въ 1903 году 294 п. 4 ф. золота, добытаго подземными работами. Кромѣ того, такія же работы велись въ ограниченныхъ размѣрахъ въ округахъ: Западно-Забайкальскомъ, гдѣ на 7 приискахъ получено этими работами 10 п. 25 ф. золота; Восточно-Забайкальскомъ, 9 приисковъ котораго дали 7 п. 26 ф., въ томъ числѣ 4 п. 33 ф. руднаго золота, и въ Приморскомъ округѣ, въ которомъ на 1 приискѣ и 2 рудникахъ было добыто подземными работами 7 п. 23 ф. золота.

Изъ числа техническихъ усовершенствованій на приискахъ надлежитъ указать для отчетнаго года: а) въ Ленскомъ округѣ—опыты примѣненія гидравлическаго способа промывки торфовыхъ отваловъ на *Благовѣщенскомъ пр. Прибрежно-Витимской К<sup>о</sup>*; опыты эти, не доведенные до конца, за наступленіемъ морозовъ, показали, однако же, возможность выгоднаго примѣненія означеннаго способа при условіи отсутствія мерзлоты, и б) въ Приморскомъ округѣ—постановку плавучей голландской драги на *Евгеньевскомъ пр. Токоланскаго т-ва*, съ промывальнымъ устройствомъ типа кулибинки и съ эфельнымъ элеваторомъ въ кормовой части; результаты дѣйствія этой драги, проработавшей съ 9-го іюля по 6-е сентября, оказались малоуспѣшными, вслѣдствіе недостатка нѣкоторыхъ ея частей, въ томъ числѣ насоса для подачи воды на орошеніе, утраченныхъ при доставкѣ на приискъ.

Кромѣ того, нельзя не отмѣтить весьма успѣшныхъ работъ по вскрышѣ торфовъ и добычѣ золотосодержащихъ песковъ экскаваторами на приискахъ Амгунской и Охотской компаній, въ Приморской области. Введенныя въ 1901 году, работы эти производились въ 1903 г. на 5 приискахъ первой изъ названныхъ компаній, гдѣ находилось въ дѣйствіи 4 экскаватора съ черпаками на боковой безконечной параболической цѣли; добытыя породы отвозились въ вагонеткахъ колыбельной системы, при посредствѣ небольшихъ паровозовъ. Охотская же компанія работала на одномъ приискѣ экскаваторами ковшевой системы (паровая лопата), отвозя породы въ такнхъ же, какъ Амгунская К<sup>о</sup>, вагонеткахъ, но конной тягой. Всего въ 1903 г.

компаніями этими было добыто золота: Амгунской—58 п. 28 ф. и Охотской—30 п. 23 ф.

Наконецъ, въ *Квантунской области* добыто въ отчетномъ году около 10 фун. золота, полученныхъ на опытной 3 пестовой толчеѣ Ляотешанскаго рудника, разрабатываемаго Ляодунскимъ синдикатомъ. Другая золото-промышленная компанія — Николаевское товарищество—производила въ 1903 г. постройку толчейной фабрики на 10 пестовъ, всѣ части которой были выписаны изъ Америки.

Нижеприводимая таблица, за истекшее десятилѣтіе, указываетъ послѣдовательный ходъ добычи шлихового золота въ Россіи въ пудахъ:

Въ 1894 г.	Въ 1895 г.	Въ 1896 г.	Въ 1897 г.	Въ 1898 г.
2.617 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	2.509	2.269 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	2.325 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	2.368 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>
Въ 1899 г.	Въ 1900 г.	Въ 1901 г.	Въ 1902 г.	Въ 1903 г.
2.346 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	2.366 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	2.416 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	2.126 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	2.118 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>

Въ *Екатеринбургскую* лабораторію было представлено къ сплаву: золотопромышленниками—406 пуд. 29 фун. и вольноприносителями— 40 п. 31 ф., а всего—447 п. 20 ф. шлихового золота. По присоединеніи къ нему 21 ф. шлихового золота, хранившагося въ кладовой лабораторіи, получено послѣ сплава—433 пуд. 22 фунт. лигатурнаго золота, въ 1.503 слиткахъ, въ которыхъ, по пробамъ, заключалось химически чистыхъ: золота—373 пуд. 5 фунт. и серебра—46 пуд. 5 фунт. Кромѣ того, сплавленъ въ пользу казны металлъ, присужденный въ ея пользу, пожертвованный, хранившійся въ кладовой болѣе 10-ти лѣтъ, а также извлеченный изъ соровъ, остатковъ отъ пробъ, шлаковъ и другихъ продуктовъ, — 10 фун. 12 зол., давший, по сплавѣ, 8 фунт. 29 зол. лигатурнаго золота, въ двухъ слиткахъ, содержавшихъ, по пробѣ, химически чистыхъ: золота—7 фунт. 14 зол. и серебра—78 зол. Такимъ образомъ, при сплавѣ 448 пуд. шлихового золота, получено 1.505 слитковъ лигатурнаго золота, вѣсомъ 433 пуд. 30 фунт., въ коихъ заключалось, по пробамъ, химически чистыхъ: золота—373 пуд. 12 фунт. и серебра—46 пуд. 6 фунт.

Изъ доставленнаго въ лабораторію и сплавленнаго золота возвращено обратно владѣльцамъ—17 пуд. 15 ф. и передано въ мѣстную контору Государственнаго Банка—19 п. 29 ф., а все остальное количество отправлено на Монетный Дворъ.

Въ *Томскую* золотосплавочную лабораторію представлено шлихового и самороднаго золота: частными промышленниками—147 пуд. 24 фунт. и вольноприносителями—48 пуд. 20 ф., а всего 196 пуд. 4 фунт. По присоединеніи къ нему соровъ и остатковъ отъ пробъ, золото это сплавлено, при чемъ получено лигатурнаго—189 пуд. 1 фунт., въ 1.048 слиткахъ, въ которыхъ, по пробамъ, заключалось химически чистыхъ: золота—160 п. 18 ф. и серебра—25 пуд. 28 фун. Кромѣ того, сплавлено въ пользу казны

металла, хранившагося въ кладовой болѣе 10-ти лѣтъ, въ сорахъ и остаткахъ отъ пробъ и пр.,—11 фун. 62 зол., при чемъ получено лигатурнаго золота 9 ф. 29 зол., въ 7-ми слиткахъ, содержавшихъ чистыхъ: золота—6 фун. 37 зол. и серебра—2 фун. 39 зол. Такимъ образомъ, изъ 196 п. 16 ф. шлихового золота, всего получено 189 пуд. 10 фун. лигатурнаго золота, въ 1.055 слиткахъ, содержавшихъ чистыхъ: золота—160 пуд. 24 фун. и серебра—25 пуд. 31 ф. За сплавъ золота взыскано съ частныхъ промышленниковъ 1.889 р.

Изъ общаго количества сплавленнаго золота было возвращено обратно владѣльцамъ—7 п. 21 ф. и передано въ мѣстное отдѣленіе Государственнаго Банка—6 п. 6 ф., а остальное—отправлено на Монетный Дворъ.

Въ *Иркутскую* золотосплавочную лабораторію представлено шлихового золота: а) съ присковъ: частныхъ 524 пуд. 7 фун. и Кабинетскихъ—140 пуд. 4 фун., и б) купленнаго отдѣленіями банковъ—191 п. 22 ф. (въ томъ числѣ: Государственнаго банка—149 п. 12 ф. и Русско-Китайскаго—42 п. 10 ф.), всего же 855 п. 33 ф., по сплавѣ коихъ получено—834 пуд. 30 ф. лигатурнаго золота въ 2.082 слиткахъ, заключающихъ по пробамъ, чистыхъ: золота—750 пуд. 29 фунт. и серебра—79 пуд. 12 фунт. Кромѣ того, сплавлено: 18 фунт. 2 зол. металла хищническаго, при чемъ получено 25 слитковъ лигатурнаго золота, вѣсомъ 17 фун. 32 зол., заключающихъ чистыхъ: золота—15 фун. 20 зол. и серебра—2 фун., и въ пользу казны (отъ очистки тиглей, сорового и пр.)—5 фун. 83 зол., въ 2 слиткахъ, вѣсомъ 5 ф. 62 зол., съ содержаніемъ чистыхъ: золота—4 ф. 89 зол. и серебра—48 зол. Такимъ образомъ, всего сплавлено 856 п. 17 ф. шлихового золота, при чемъ получено 835 п. 13 ф. лигатурнаго золота, въ 2.109 слиткахъ, въ которыхъ, по пробамъ, заключалось чистыхъ: золота 751 п. 9 ф. и серебра—79 пуд. 15 ф.

Изъ общаго количества золота возвращено Иркутскому отдѣленію Государственнаго банка въ слиткахъ 16 п. 6 ф. золота.

Сводя все сказанное выше, получимъ, что совокупная за отчетный годъ дѣятельность всѣхъ 3-хъ золотосплавочныхъ лабораторій горнаго вѣдомства выразилась въ томъ, что представленное съ присковъ, а частью и заключавшееся въ сорахъ и остаткахъ отъ пробъ, шлиховое золото въ количествѣ 1.501 п. 4 ф., онѣ сплавили въ 4.669 слитковъ лигатурнаго золота, вѣсившихъ 1.458 пуд. 13 ф., въ коихъ, по пробамъ, заключалось химически чистыхъ: золота—1.285 п. 5 ф. и серебра—151 п. 12 ф. Такъ какъ для полученія каждаго слитка требуется отдѣльная сплавка, то наибольшее количество послѣднихъ, а именно 2,109, или 45,2<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, приходилось на долю Иркутской лабораторіи, затѣмъ 32,2<sup>0</sup>/<sub>0</sub>—на долю Уральской и остальные 22,6<sup>0</sup>/<sub>0</sub>—Томской лабораторіи. Что же касается угара при сплавѣ шлихового золота, то таковой составлялъ въ лабораторіяхъ: Иркутской—2,45<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, Уральской—3,24<sup>0</sup>/<sub>0</sub> и Томской—3,61<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Такая разница въ процентахъ угара станетъ понятною, если принять во вниманіе, что средній вѣсъ од-

ного слитка золота, сплавленного въ пользу частныхъ лицъ, Кабинета и банковъ (т. е. не беря въ расчетъ хищническаго, сорового и т. п. золота), составлялъ: въ Иркутскѣ—16 фун. 3<sup>1</sup>/<sub>2</sub> зол., въ Екатеринбургѣ—11 ф. 51 зол. и въ Томскѣ—всего 7 ф. 19 зол.

Изъ сплавленного лабораторіяхъ золота было возвращено владѣльцамъ—24 п. 36 ф. и передано Государственному банку—42 п. 1 ф.

Что же касается *золотосплавочныхъ лабораторій Министерства Финансовъ*, число коихъ увеличилось открывшими свои дѣйствія лабораторіями въ г. Красноярскѣ (съ 1-го января 1903 г.) и въ с. Бодайбо (съ 18-го октября 1903 г.), то по свѣдѣніямъ, опубликованнымъ Особенною Канцелярією по кредитной части, результаты работъ этихъ учреждений въ 1903 г. были таковы: въ *Благовѣщенскую* лабораторію сдано—577 п. 23 ф. шлихового золота и выплавлено 562 п. 24 ф. лигатурнаго; въ *Красноярской* лабораторіи, изъ 112 п. 31 ф. шлиховаго золота, получено 110 п. 12 ф. лигатурнаго металла; въ *Николаевской* лабораторіи, отъ сплава 27 п. 28 ф. шлихового золота, получено 25 п. 37 ф. лигатурнаго, и въ *Бодайбинскую* лабораторію сдано 29 п. 1 ф. шлихового и выплавлено 28 п. 13 ф. лигатурнаго золота. Всего же изъ поступившихъ 747 п. 3 ф. шлихового золота выплавлено 727 п. 6 ф. лигатурнаго, въ коемъ заключалось, по пробамъ, чистыхъ: золота—653 пуд. 33 ф., на сумму 13.833.239 р 40 к., и серебра—68 п. 29 ф., на сумму около 37.000 руб.

Такимъ образомъ, въ *всѣхъ вообще казенныхъ золотосплавочныхъ лабораторіяхъ* было въ 1903 г. спавлено—2.247 п. 26 ф. шлихового золота, при чемъ получено лигатурнаго—2.185 пуд. 19 фунт.

Сверхъ того, спавлено въ *частныхъ лабораторіяхъ* Русско-Китайскаго банка: въ Благовѣщенскѣ—149 пуд. 20 фун. и въ Николаевскѣ—159 п. 12 ф., а всего—308 п. 32 ф. шлихового золота.

Въ общемъ количествѣ сплавленного золота заключалось шлихового золота частныхъ промышленниковъ, Кабинета, банковъ, вольноприносительскаго и хищническаго, т. е. вообще добытаго на золотыхъ приискахъ въ отчетномъ и, въ небольшой своей части, въ 1902 г.,—2.555 пуд. 30 фун. (въ 1902 г.—2.352 п. 3 ф.). Такъ какъ количества золота, переходящія по времени сдачи въ лабораторіи, изъ одного года въ другой, вообще незначительны и покрываютъ другъ друга, то указанная цифра можетъ быть, почти безъ погрѣшности, принята за добычу отчетнаго года.

За отчетный годъ, по даннымъ лабораторій, можно приблизительно считать, что *химически чистаго золота* заключалось въ шлиховомъ золотѣ 2.193<sup>1</sup>/<sub>2</sub> пуда.

*Платина* добывалась, по прежнему, на Уралѣ, въ слѣдующихъ округахъ:

	Въ 1903 г.	Въ 1902 г.
Южно-Верхотурскомъ . . . . .	240 п. 1 ф.	258 п. 21 ф.
Пермскомъ . . . . .	109 „ 17 „	99 „ 6 „

	Въ 1903 г.	Въ 1902 г.
Сѣверно-Верхотурскомъ . . . . .	9 п. 27 ф.	8 п. 10 ф.
Чердынскомъ . . . . .	7 „ 18 „	8 „ 26 „
Южно-Екатеринбургскомъ . . . . .	— „ 3 „	— „ — „
<hr/>		
Всего . . . . .	366 п. 26 ф.	374 п. 23 ф.

Такимъ образомъ, въ 1903 году добыча платины, сравнительно съ 1902 г., понизилась на 7 п. 37 ф.

Оставшаяся къ 1 января 1903 года казенная податная платина, въ количествѣ 6<sup>1</sup>/<sub>2</sub> фун., была продана въ отчетномъ году, съ разрѣшенія Министра Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ, пот. гражд. Симону, по цѣнѣ 14.000 руб. за пудъ, всего на 2.265 руб. 58 копѣекъ.

За послѣднія десять лѣтъ добыча платины въ Россіи измѣнялась слѣдующимъ образомъ, въ пудахъ:

1894 г.	1895 г.	1896 г.	1897 г.	1898 г.	1899 г.	1900 г.	1901 г.	1902 г.	1903 г.
318	269 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	301	342	368 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	364	310 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	389	374 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	366 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>

На единственномъ въ Россіи *ртутномъ* заводѣ общества „Ртутное дѣло А. Ауербахъ и К<sup>о</sup>“ въ Екатеринославской губерніи, въ Горловскомъ горномъ округѣ (около ст. Никитовки, Бахмутскаго уѣзда) получено металлической ртути 22.110 пудовъ. Такимъ образомъ, въ 1903 году производительность ртути уменьшалась противъ 1902 года на 3.313 пудовъ, или на 13<sup>0</sup>/<sub>100</sub>, хотя добыто рудъ было 6.231.430 пудовъ, противъ 1902 года (6.097.880 п.), болѣе на 133.550 пудовъ.

Ртутное производство на Югѣ Россіи возникло, какъ извѣстно, въ концѣ 1886 года, при чемъ въ 1887 году доставлено было 3.911 пуд. ртути; затѣмъ, послѣдовательно подвигаясь, производительность эта достигла въ 1897 году наибольшаго до сего времени количества—37,6 тысячъ пудовъ. Въ послѣднія же шесть лѣтъ производительность ея была слѣдующая, въ тысячахъ пудовъ:

1898 г.	1899 г.	1900 г.	1901 г.	1902 г.	1903 г.
22,1	22,1	18,6	22,1	25,4	22,1

Часть получаемой ртути служить для удовлетворенія внутренней потребности страны, болѣе же значительное количество идетъ за границу, преимущественно въ Гамбургъ.

Ртуть продавалась въ *С.-Петербурѣ*, въ бутылкахъ по 2 пуда 4<sup>5</sup>/<sub>8</sub> фунта, въ началѣ и въ концѣ года—44 р. 90 к.—46 р. 31 к. и 43 р. 50 к.—44 р. 90 к., при средней годовой цѣнѣ въ 44 р. 84 к.

*Цинковое* производство сосредоточивается у насъ, какъ извѣстно, въ западной горной области, гдѣ являются двѣ фирмы: 1) Сосновицкое общество, владѣющее заводомъ „Паулина“ въ Загорже, и 2) Франко-Рус-

ское общество, арендующее казенные заводы—„подъ Бендиномъ“ и „Константинь“. На нихъ выплавлено цинка: на заводѣ „Паулина“—248.745 пудовъ, на заводѣ „подъ Бендиномъ“—204.528 пудовъ и на заводѣ „Константинь“—150.747 пудовъ, а всего—604.020 пуд. цинка, т. е. болѣе предыдущаго 1902 года на 99.502 пуда, или на 19,7<sup>0</sup>/<sub>100</sub>.

Одновременно съ этимъ, на принадлежащей Сосновицкому обществу <sup>1)</sup> фабрикѣ *цинковыхъ бѣлилъ* въ дер. Сосновице приготовлено бѣлилъ 25.287 пудовъ, менѣе противъ 1902 года на 7.308 пудовъ.

Цинкъ продавался въ *С.-Петербургѣ* въ началѣ и концѣ 1903 года по цѣнѣ 3 р. 92 к.—4 р. и 3 р. 95 к.—4 р. 15 к. (русскій Бендинскаго завода) и 4 р.—4 р. 10 к. и 4 р. 20 к.—4 р. 25 коп. (силезскій), при среднихъ цѣнахъ на годъ, соотвѣтственно, въ 4 р. 7 к. и 4 р. 28 к. пудъ; на *Нижегородской ярмаркѣ*—4 р. 15 к. (бендинскій), 4 р. 20 к. (силезскій) и 3 р. 75 к. (варшавскій рафинированный); въ *Москвѣ* (штыковый)—отъ 3 р. 95 к.—4 р. 15 к. до 4 р. 10 к.—4 р. 15 к.; въ *Ригѣ*—отъ 3 руб. 80 к.—4 р. 20 к. до 4 р. 50 к.—4 р. 60 к., при средней цѣнѣ за годъ—4 р. 40 к. за пудъ; въ то же время, на мѣстахъ производства въ *Западной горной области*, цинкъ обходился по цеховой стоимости, благодаря повышенію содержанія его въ отсортированныхъ рудахъ, ниже, чѣмъ въ 1902 г., а именно—около 2 р. 60 к., и продажа его, при возвышенныхъ рыночныхъ цѣнахъ, дала блестящіе результаты.

Затѣмъ, выплавка *мѣди* въ Россіи, за исключеніемъ Финляндіи, простиралась въ 1903 году до 553.484 пудовъ, т. е. превысила выплавку 1902 года на 27.176 пудовъ, или на 5<sup>0</sup>/<sub>100</sub>. Нижеслѣдующая таблица показываетъ измѣненіе выплавки мѣди въ 1903 году, сравнительно съ 1902 годомъ, въ пудахъ:

	1903 г.	1902 г.	Въ 1903 г. болѣе (+) или менѣе (-).
Ураль . . . . .	265.116	279.135	— 14.019
Кавказъ. . . . .	262.921	213.274	+ 49.647
Томской Зап.-Сиб.			
горн. обл. . . . .	17.902	25.238	— 7.336
Каб. Е. В. . . . .	7.545	8.661	— 1.116
	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	553.484	526.308	+ 27.176

Изъ всего количества 265.116 пудовъ выплавленной въ 1903 г. на *Уральскихъ* заводахъ мѣди большая часть, а именно 206.544 пуда, или 78<sup>0</sup>/<sub>100</sub>, приходилась, по прежнему, на Выйскій и Богословскій заводы, изъ коихъ первый, вслѣдствіе истощенія запаса рудъ, понизилъ въ 1903 г. свою выплавку на 14 т. п., а второй—также сократилъ производительность мѣди на 8<sup>1</sup>/<sub>2</sub> т. п., по отсутствію достаточнаго количества купфер-

<sup>1)</sup> Упомянувшійся въ предыдущихъ годахъ *цинкопрокатный заводъ Эмма* перешелъ въ 1902 году въ вѣдѣніе фабричной инспекціи.

штейна. Затѣмъ, Верхоторскій и Верхъ-Исетскій заводы увеличили выплавку мѣди, соотвѣтственно, на 8 и 1½ тыс. пуд., а Юговской заводъ, доставившій въ 1902 году около 1 т. п. мѣди, въ отчетномъ году совсѣмъ не дѣйствовалъ.

Что касается *Кавказа*, то, сравнительно съ 1902 годомъ, мѣди въ немъ выплавлено болѣе на 49.647 пудовъ, что объясняется, главнѣйше, открытіемъ дѣйствія Чинкатхевскаго завода, впервые даваго свыше 31 тыс. пуд., а также усиленіемъ производительности Алвердскаго завода (на 18 т. п.), благодаря усовершенствованной сортировкѣ руды. Изъ другихъ заводовъ нѣсколько понизилась выплавка мѣди на Кедабекскомъ заводѣ (на 9 т. п.), вслѣдствіе истощенія нѣкоторыхъ старыхъ штоковъ на рудникахъ его; всѣ же остальные заводы увеличили выплавку въ общемъ на 9,7 тыс. пудовъ.

Уменьшеніе выплавки мѣди въ районѣ *Томскаго* управленія зависѣло отъ того, что заводы Поповой, по неимѣнію оборотныхъ средствъ, вслѣдствіе неумѣлаго веденія дѣла, пріостановили свою дѣятельность, а заводы Рязановыхъ, послѣ неудачной попытки получить правительственную ссуду на расширеніе заводскаго дѣйствія, вынуждены были, за отсутствіемъ собственныхъ средствъ, сократить проплавку мѣдныхъ рудъ.

За послѣднія десять лѣтъ общіе размѣры выплавки мѣди въ Россіи, за исключеніемъ Финляндіи, измѣнялись такимъ образомъ, въ тысячахъ пудовъ:

1894 г.	1895 г.	1896 г.	1897 г.	1898 г.	1899 г.	1900 г.	1901 г.	1902 г.	1903 г.
313,4	340,1	330,6	374,4	388,2	446,1	490	496,9	526,3	553,5

Цѣны на мѣдь, на мѣстахъ добычи, были: *Кавказскихъ* заводовъ: Зангезурскихъ—11 р. 83 к. на ст. Евлахъ, Закавказск. жел. д. и 6—8 р. на заводѣ, Алвердскаго завода—11—12 р. 50 к. на заводѣ и Кедабекскаго завода—отъ 8 до 9 рублей, и заводовъ Поповой, въ *Киргизской степи*, — 12 р. 80 к., а на рынкахъ: 1) въ *Екатеринбургѣ*, мѣдь Спасскаго завода Рязановыхъ, въ Тобольско-Акмолинскомъ горномъ округѣ—отъ 12 р. до 13 р. за пудъ; 2) въ *Москвѣ*, красная штыковая, въ началѣ и концѣ года: кавказская—12 р. 70 к.—13 р. 25 к. и 13 р. 15 к.—13 р. 25 к., уральская—12 р. 90 к.—14 р. 25 к. и 13 р. 25—14 р. 75 к. и иностранная—12 р. 75 к.—13 р. 75 к. и 13 р. 60 к.—13 р. 80 к., при среднихъ годовыхъ: кавказская—13 р. 62 к., уральская—14 р. 25 к. и иностранная—14 р. 23 к., и 3) въ *С.-Петербурѣ*, штыковая: отъ 13—14 р. до 13 р. 80 к.—14 р. 60 к. (русская) и отъ 13 р. 20 к.—13 р. 75 к. до 13 р. 40 к.—13 р. 75 к. (иностранная), въ среднемъ же: 14 р. 56 к. (русская) и 14 р. 24 к. (иностранная).

*Марианновскихъ рудъ*, за отчетный 1903 годъ, было добыто, сравнительно съ 1902 годомъ, пудовъ:

	1903 г.	1902 г.	Въ 1903 г. болѣе (+) или менѣе (-).
Ураль . . . . .	187.116	375.580	— 188.464
Югъ Россіи . . . . .	2.117.545	7.039.988	— 4.922.443
Кавказъ . . . . .	23.076.903	26.693.581	— 3.616.678
Томской (Зап. Сиб.) горной области . . . . .	4.300	4.600	— 300
	<hr/> 25.385.864	<hr/> 34.113.749	<hr/> — 8.727.885

Марганцовыя руды, главнымъ образомъ, добываются у насъ въ Кутаисской губерніи на Кавказѣ и ихъ количество всего болѣе вліяетъ на общую сумму добычи. Въ 1903 году добыча ихъ уменьшилась, противъ 1902 года, на 3.616.678 пудовъ, или на 13,5%.

За послѣднія шесть лѣтъ добыча марганцовыхъ рудъ измѣнялась слѣдующимъ образомъ, въ милліонахъ пудовъ:

1898 г.	1899 г.	1900 г.	1901 г.	1902 г.	1903 г.
20,3	40,1	45,7	33,6	34,1	25,4.

*Марганцовая руда* Шаропанскихъ рудниковъ на Кавказѣ продавалась въ Поти по цѣнѣ отъ 18 до 19 коп. за пудъ. Кавказская марганцовая промышленность, бывшая еще недавно (5—6 лѣтъ тому назадъ) почти монополюющей на международномъ рынкѣ, въ послѣднее время пришла въ разстройство, вслѣдствіе необузданной внутренней и успѣшной внѣшней конкуренціи. Внутренняя конкуренція привела къ тому, что въ Чіатурахъ и отпускныхъ портахъ (Поти и Батумѣ) накаплиются въ складахъ запасы руды до 40—30 милл. п., превышающіе годовую отіравку этой руды; кромѣ того, конкуренція эта сдѣлала то, что лучшая въ мірѣ по своему качеству кавказская руда, вслѣдствіе умышленной примѣси къ ней пустой породы или небрежной сортировки, потеряла на міровомъ рынкѣ свою товарную марку и стала въ Лондогѣ расцѣниваться въ 8¼ пенса за процентъ содержанія, противъ 9½ п. за процентъ содержанія въ тоннѣ металлическаго марганца въ бразильской рудѣ. Между тѣмъ, при правильной постановкѣ сбыта кавказской марганцовой руды, въ связи съ организаціей ея добычи, руда эта ничѣмъ не должна уступать ни бразильской, ни чилійской, ни остъ-индской. Наболѣе опасной соперницей для кавказской руды является бразильская, дающая самую дешевую руду изъ всѣхъ иностранныхъ, при достаточно высокихъ качествахъ; но и для нея 9½ п. за процентъ содержанія металлическаго марганца въ тоннѣ оказываются тѣмъ предѣломъ, ниже котораго добыча уже убыточна. Въ виду этого, въ маѣ мѣсяцѣ 1903 года при Министерствѣ Финансовъ состоялось, подъ предѣдательствомъ Товарища Министра тайнаго совѣтника Тимирязева, особое совѣщаніе по вопросу объ организаціи вывоза марганцовой руды за границу, признавшее, что, при многочисленности (до

400) промышленниковъ-кустарей, а также перекупщиковъ и экспортеровъ, означенная цѣль можетъ быть достигнута въ томъ случаѣ, если за дѣло экспорта возьмется какое-либо солидное банковое учрежденіе, которое должно принять на себя двѣ операціи: во-первыхъ, выдачу марганцо-промышленникамъ подтоварныхъ ссудъ и, во-вторыхъ, комиссіонную продажу руды за границей, при непремѣнномъ условіи организаціи контроля за марганцомъ, экспортируемымъ этимъ предпріятіемъ, и выдачи ссудъ лишь подъ такой товаръ, который отвѣчаетъ требованіямъ опредѣленнаго качества, т. е. не ниже установленнаго процентнаго содержанія металла.

Наиболѣе вѣрнымъ показателемъ успѣховъ *жельзной промышленности* въ странѣ служить, какъ извѣстно, выплавка чугуна, этого основного въ желѣзномъ производствѣ продукта, изъ котораго, путемъ переработки, уже выдѣлываются желѣзо и сталь. Достигнутые въ 1903 году нашимъ чугуноплавильнымъ производствомъ успѣхи видны изъ нижеслѣдующей таблицы, въ которой сопоставлены цифры производительности чугуна въ отдѣльныхъ горнозаводскихъ районахъ Россіи, сравнительно съ предшествовавшимъ 1902 годомъ, въ тысячахъ пудовъ:

		1903 г.	1902 г.	Въ 1903 г. болѣе (+) или менѣ (-).	
Ураль . . .	{ казенные . . .	5.953	5.438	+	515
	{ частные . . .	34.668	39.023	-	4.355
		40.621	44.461	-	3.840
Замосковный край, частные . . .		5.736	8.481	-	2.745
Царство Польское . . .	{ казенные . . .	146	166	-	20
	{ частные . . .	18.719	17.069	+	1.650
		18.865	17.235	+	1.630
Южная Россія, частные . . . . .		83.454	84.155	-	701
Сѣверо-Зап. край, частные . . . . .		—	—	—	—
Сѣверный край . . .	{ казенные . . .	207	225	-	18
	{ частные . . .	1.289	1.856	-	567
		1.496	2.081	-	585
Сибирь . . . . .	{ Кабинета Е. В. . .	252	141	+	111
	{ частные . . . . .	138	175	-	37
		390	316	+	74
Всего . . . . .		150.562	156.729	-	6.167

Такимъ образомъ, въ 1903 г. въ Россіи, за исключеніемъ Финляндіи, всего было *выплавлено чугуна 150.562.000 пудовъ*, въ томъ числѣ на заводахъ казенныхъ 6.306.000 пудовъ, или 4%, на заводахъ Кабинета Его Величества 252.000 пудовъ, или  $\frac{16}{100}$ %, и на заводахъ частныхъ

144.004.000 пудовъ, или около 96%. Сравнительно съ предыдущимъ годомъ (156.729.000 п.), выплавка чугуна уменьшилась на 6.167.000 п., или на 4%. Уменьшеніе это послѣдовало вслѣдствіе еще продолжавшагося промышленнаго кризиса. Кризисъ отразился на выплавкѣ чугуна еще въ 1900 году, когда уменьшилось приращеніе его выплавки съ 29 милліоновъ въ 1899 году до 13 милліоновъ; въ 1901 году послѣдовало уменьшеніе его выплавки противъ 1900 года на 4,5 милліона пудовъ, а въ 1902 году—на 16.331.000 пудовъ. Это можно видѣть изъ нижеприводимой таблицы, въ которой съ 1894 года отмѣчалось повышеніе производительности чугуна послѣдовательно на 7<sup>1</sup>/<sub>2</sub>, 10, 14<sup>1</sup>/<sub>2</sub>, 22<sup>1</sup>/<sub>2</sub> до 29 милліоновъ пуд. въ 1899 году, послѣ котораго въ 1900 году повышеніе уже уменьшилось до 13 милліоновъ пуд., затѣмъ въ 1901 году послѣдовало уже сокращеніе выплавки на 4<sup>1</sup>/<sub>2</sub> милліона, въ 1902 году на 19 милліоновъ и, наконецъ, въ 1903 году это продолжающееся сокращеніе равнялось 6 милліонамъ пуд.

1894 г.	1895 г.	1896 г.	1897 г.	1898 г.	1899 г.	1900 г.	1901 г.	1902 г.	1903 г.
79,7	87,2	97,4	112,3	134,9	164,3	177,6	173	157	151.

Разсматривая общую выплавку чугуна, невольно обращаютъ на себя вниманіе заводы *южной Россіи*, дающіе наибольшее его количество, поэтому приведемъ здѣсь таблицу, показывающую развитіе его выплавки въ Екатеринославской и Херсонской (Гданцевскій заводъ) губерніяхъ за послѣднія десять лѣтъ:

Годы.	Дѣйствовало заводовъ.	Выплавлено чугуна пуд.
1894. . . . .	5	25.535.121
1895. . . . .	5	32.740.269
1896. . . . .	6	37.343.896
1897. . . . .	8	44.118.273
1898. . . . .	9	57.089.703
1899. . . . .	11	74.230.917
1900. . . . .	11	78.773.015
1901. . . . .	10	75.281.566
1902. . . . .	10	68.867.898
1903. . . . .	9	68.306.718

При этомъ выплавка на заводахъ южной Россіи распредѣлялась между отдѣльными заводами въ 1902 и 1903 годахъ такъ:

	Въ 1902 г.	Въ 1903 г.
Гданцевскій. . . . .	1.616.360	2.029.635
Александровскій . . . .	7.992.885	5.901.023
Днѣпровскій . . . . .	11.575.041	13.370.375
Новороссійскаго общества.	9.523.849	9.300.133

	Въ 1902 г.	Въ 1903 г.
Дружковскій . . . . .	5.726.880	6.294.048
Донецко-Юрьевскій . . . . .	5.930.535	8.780.828
Петровскій . . . . .	12.633.860	12.114.801
Ольховскій . . . . .	5.524.971	4.868.000
Никополь - Мариупольскаго общества . . . . .	3.969.860	—
Русскій Провидансъ . . . . .	4.373.657	5.647.875

Сюда же нужно причислить Краматорскій заводъ, Харьковской губернии, выплавившій въ 1903 году 3.263.135 пудовъ (въ 1902 году—2.525.451 пудъ), заводы же Волынской губернии, въ Кіевскомъ горномъ округѣ, а также въ округахъ Харьковско-Полтавскомъ—Крюковскій, Таврическомъ—Керченскій и Луганскомъ—Алмазнаго Общества и Общества Бѣлянскихъ доменныхъ печей—прекратили выплавку чугуна и выдѣлку желѣза въ 1903 году.

Въ общемъ итогѣ, на всѣхъ заводахъ, состоявшихъ въ вѣдѣніи горнаго управленія южной Россіи, въ 1903 году послѣдовало сокращеніе выплавки чугуна (71.569.913 пуд.), сравнительно съ предыдущимъ годомъ (73.317.757 пуд.), на 1.747.844 пуда. При этомъ наибольшее сокращеніе послѣдовало на заводахъ: Никополь-Мариупольскомъ (на 3,97 милл. пуд.), доменная печь котораго въ 1903 году совсѣмъ не дѣйствовала, и Александровскомъ (на 2,09 милл. пуд.); замѣтное же усиленіе выплавки наблюдалось на заводахъ: Донецко-Юрьевскомъ (на 2,85 милл. пуд.), Русскій-Провидансъ (на 1,27 милл. пуд.) и Днѣпровскомъ (на 1,80 милл. пуд.).

Заводы *Юго-Восточной горной области* также входятъ съ своей производительностью въ рубрику „Южная Россія, частныя“. Сюда принадлежатъ заводы: Сулинскій, Таганрогскій и Макѣевскій. Заводы эти дали чугуна:

	Въ 1903 г.	Въ 1902 г.
	П у д о в ѣ	
Сулинскій . . . . .	2.149.383	1.898.320
Таганрогскій . . . . .	6.113.823	5.364.248
Макѣевскій . . . . .	3.621.184	3.575.019
	<hr/>	<hr/>
	11.884.390	10.837.587

Такимъ образомъ, мы видимъ, что въ 1903 году, противъ 1902 года, произошло на этихъ заводахъ увеличеніе выплавки на 1.046.803 пуда, вслѣдствіе увеличенія выплавки на Сулинскомъ и Таганрогскомъ заводахъ.

Послѣдовательность выплавки чугуна выражалась на этихъ заводахъ, за послѣднія шесть лѣтъ, слѣдующимъ образомъ, въ тысячахъ пудовъ:

1898 г.	1899 г.	1900 г.	1901 г.	1902 г.	1903 г.
3.857	7.820	10.283	11.793	10.838	11.884.

Обращаясь къ выплавкѣ чугуна на Уралѣ въ 1903 году, сравнимъ ее съ выплавкою 1902 года по округамъ. Въ *Вятскомъ округѣ* выплавка чугуна сократилась въ общемъ на 536 тыс. пуд., что зависѣло отъ уменьшенія производительности всѣхъ безъ исключенія заводовъ округа: Омутнинскіе заводы выплавили меньше на 63 тыс. пуд., Холуницкіе меньше на 315 тыс. пуд. и Кувинскій заводъ меньше на 158 тыс. пуд. Заводы *Пермскаго округа* уменьшили выплавку чугуна на 57 тыс. пуд., при чемъ наибольшее пониженіе отмѣчается для Чусовскихъ заводовъ (на 347 т. п.), а также для Кыновскаго завода (на 77 тыс. пуд.); Лысвенскіе же заводы увеличили выплавку на 367 тыс. пуд. Въ *Чердынскомъ округѣ* производительность доменныхъ печей сократилась на 564 тыс. пуд., что объясняется уменьшеніемъ выплавки чугуна на Александровскомъ заводѣ (на 412 т. п.), вслѣдствіе ремонта заводской плотины, а также на Чермозскихъ заводахъ (на 386 тыс. пуд.); Кутинскій же заводъ, наоборотъ, усилилъ приготовленіе чугуна на 234 тыс. пуд., благодаря большому числу сутокъ дѣйствія доменъ. Въ *Сѣверно-Верхотурскомъ округѣ* производительность Богословскихъ заводовъ возрасла по чугуну (на 290 тыс. пуд.), благодаря болѣе правильному веденію плавки и лучшему качеству употребленнаго угля. На заводахъ *Южно-Верхотурскаго округа* послѣдовало замѣтное увеличеніе выплавки чугуна (на 728 тыс. пуд.), при чемъ производительность доменныхъ печей Нижнетагильскихъ заводовъ усилилась, благодаря окончанію ремонта этихъ печей, начатаго въ 1902 году, на 1.064 т. п. и уменьшилась, вслѣдствіе меньшаго числа сутокъ дѣйствія, на Алапаевскихъ заводахъ (на 336 тыс. пуд.). Въ *Сѣверно-Екатеринбургскомъ округѣ* выплавка чугуна, сократившаяся въ общемъ на 1.233 тыс. пуд., уменьшилась, въ частности, на Верхъ-Исетскихъ и Невьянскихъ заводахъ (на 926 и 468 тыс. пуд.) и увеличилась на заводѣ Уткинскомъ (на 161 т. п.). Въ *Южно-Екатеринбургскомъ округѣ* выплавка чугуна уменьшилась на 1.143 тыс. пуд., вслѣдствіе сокращенія производительности доменныхъ печей заводовъ: Сысертекихъ (на 733 т. п.), Ревдинскихъ (на 510 т. п.) и Билимбаевского (на 41 тыс. пуд.), приготовленіе же чугуна на Шайтанскихъ заводахъ, наоборотъ, нѣсколько усилилось (на 141 тыс. пуд.). Заводы *Западно-Екатеринбургскаго округа* понизили выплавку чугуна на 515 тыс. пуд., что зависѣло отъ предпринятаго переустройства доменъ въ Кыштымскомъ округѣ, производительность коего при этомъ уменьшилась на 375 тыс. пуд., и пріостановки дѣйствія нѣкоторыхъ доменныхъ печей въ Сергинско-Уфалейскихъ заводахъ, сократившихъ производство чугуна на 394 тыс. пуд.; Суксунскіе же заводы увеличили выплавку чугуна на 254 тыс. пуд. Въ *Верхнеуральскомъ округѣ* выплавка чугуна сократилась на заводахъ: Инзерскомъ и Ланытинскомъ (на 337 т. п.), Бѣлорѣцкихъ (на 128 тыс. пуд.) и Авзяно-Петровскомъ (на 50 т. п.) и увеличилась на Зиганскомъ заводѣ (на 40 тыс. пуд.), уменьшившись для всего округа на 475 тыс. пуд. Наконецъ, въ *Уфимскомъ округѣ* общая

производительность заводовъ понизилась на 850 тыс. пуд., вслѣдствіе уменьшенія выплавки чугуна на Архангельскомъ заводѣ (на 338 т. п.), Катавъ-Ивановскомъ (на 259 тыс. пуд.) и Лемезинскомъ (на 231 т. п.), а также пріостановки работъ на заводахъ Воскресенскомъ и Никольскомъ, доставившихъ въ 1902 году 135 тыс. пуд. чугуна. Только одни Симскіе заводы увеличили (на 113 тыс. пуд.) выплавку чугуна.

Въ *Замосковскомъ краѣ*, вмѣстѣ съ *Средне-Волжскимъ* округомъ, производительность чугуна уменьшилась на  $2\frac{3}{4}$  милл. пуд. (или на 34,5%). Это уменьшеніе послѣдовало на заводахъ всѣхъ, безъ исключенія, горныхъ округовъ, при чемъ наибольшее сокращеніе отмѣчается для округа Тамбово-Пензенскаго (на 1.465 тыс. пуд.), доменные заводы котораго (Авгорскій и Сокольскій) бездѣйствовали въ 1903 году, а также въ округѣ Средне-Волжскомъ (на 1.020 тыс. пуд.), вслѣдствіе прекращенія работъ на Буцуевскомъ заводѣ и сокращенія производительности всѣхъ остальныхъ заводовъ, кромѣ Кулебакскаго, выплавка котораго, наоборотъ, возрасла почти на  $\frac{3}{4}$  милл. пудовъ.

Что касается затѣмъ производительности чугуна на заводахъ *Царства Польскаго*, то ими въ 1903 году было выплавлено, по сравненію съ 1902 годомъ, болѣе на 1.650 тыс. пуд., или на 9,41%.

Наконецъ, въ *Сверномъ краѣ* въ 1903 году выплавка чугуна уменьшилась, сравнительно съ 1902 г., на заводахъ *Петербурго-Олонейскаго округа*—на 486.700 пуд., вслѣдствіе сокращенія дѣятельности завода „Ладога“ (на 276.822 пуд.), закрытаго въ концѣ отчетнаго года по разстройству дѣлъ общества Александровскаго завода, и прекращенія работъ на Тулмозерскомъ заводѣ, доставившимъ въ 1902 году 257.217 пуд. чугуна; уменьшеніе это не могло быть покрыто выплавкою Видлицкаго завода, пущеннаго вновь въ ходъ послѣ  $2\frac{1}{2}$  лѣтъ бездѣйствія и успѣвшаго проработать въ 1902 году всего 47 сутокъ. Уменьшилась также производительность чугуна и на заводахъ *Вологодско-Архангельскаго* горнаго округа на 80.570 пуд., вслѣдствіе недостатка матеріаловъ.

Въ *Сверно-Западной горной области* горные заводы прекратили свое дѣйствіе еще въ 1901 году (Намбокскіе, С. Воеводскаго, въ Виленской губерніи).

Въ *Западно-Сибирской (Томской) горной области*, въ *Ачинско-Минусинскомъ горномъ округѣ*, дѣйствовалъ Абаканскій чугуноплавильный и желѣзодѣлательный заводъ Ратькова-Рожнова и далѣ въ 1903 году чугуна 138.325 пудовъ, менѣе противъ 1902 года на 37.117 пудовъ.

Въ *Восточно-Сибирской (Иркутской) горной области* Николаевскіе горные и металлургическіе заводы не дѣйствуютъ уже съ 1899 года.

Въ связи съ выплавкою чугуна находится выдѣлка желѣза и приготовленіе стали, поэтому приведемъ здѣсь таблицы, указывающія на измѣненіе въ количествѣ приготовленія этихъ продуктовъ въ 1903 г., сравнительно съ 1902 годомъ, въ тысячахъ пудовъ:

*Выдѣлано желѣза готового въ 1903 году:*

		1903 г.	1902 г.	Въ 1903 г. болѣе (+) или менѣе (-).	
Ураль . . . . .	{ казенные . . . . .	1.824	1.594	+	230
	{ частные . . . . .	15.831	19.620	—	3.789
		17.655	21.214	—	3.559
Замосковный край, частные . . . . .		545	1.334	—	789
Царство Польское . . . . .	{ казенные . . . . .	53	113	—	60
	{ частные . . . . .	1.631	1.633	—	2
		1.684	1.746	—	62
Южная Россія, частные . . . . .		26.232	32.771	—	6.539
Сѣверный край. . . . .	{ казенные . . . . .	—	—	—	—
	{ частные . . . . .	91	87	+	4
		91	87	+	4
Сѣверо-Западный край, частные . . . . .		—	—	—	—
Сибирь . . . . .	{ Каб. Е. В. . . . .	146	102	+	44
	{ частные . . . . .	66	35	+	31
		212	137	+	75
		46.419	57.289	—	10.870

*Выдѣлано стали готовой въ 1903 году:*

		1903 г.	1902 г.	Въ 1903 г. болѣе (+) или менѣе (-).	
Ураль . . . . .	{ казенные . . . . .	543	576	—	33
	{ частные . . . . .	5.684	5.386	+	298
		6.227	5.962	+	265
Замосковный край, частные . . . . .		2.008	3.490	—	1.482
Царство Польское, частные . . . . .		15.514	12.209	+	3.305
Южная Россія, частные. . . . .		27.304	20.417	+	6.887
Сѣверный край, казенные . . . . .		—	15	—	15
		51.053	42.093	+	8.960

Такимъ образомъ, въ 1903 году въ Россіи, за исключеніемъ Финляндіи, всего было получено *желѣза и стали*—97.482.000 пудовъ. Если прибавить къ этому желѣзо и сталь, приготовленныя на заводахъ вѣдомства Министерства Финансовъ и Военнаго, въ количествѣ 30.108.000 пуд., то получимъ, что всего въ Россіи въ 1903 году было приготовлено *желѣза и стали*—127.590.000 пудовъ.

Въ общемъ количествѣ желѣза и стали заключаются *рельсы*, которыхъ въ 1903 г. приготовлено:

На Уралѣ.	Въ 1903 г.	Въ 1902 г.
На Чусовскихъ заводахъ . . . . .	39.679 п.	23.627 п.
„ Богословскихъ . . . . .	2.093.749 „	2.444.605 „
„ Нижне-Тагильскихъ . . . . .	1.377.890 „	1.392.178 „
„ Катавъ-Ивановскихъ . . . . .	994.553 „	993.069 „
	<hr/>	<hr/>
	4.505.871 п.	4.853.479 п.

На югѣ Россіи всего приготовлено рельсовъ около 20.000.000 пуд., во всей же Россіи до 25.000.000 пуд., сравнительно съ 1902 г., приблизительно, на 5.000.000 пуд. болѣе.

Для *жельзной торговли*, находившейся въ теченіе двухъ предыдущихъ лѣтъ въ безотрадномъ положеніи, отчетный годъ долженъ быть отмѣченъ проявленіемъ признаковъ нѣкотораго улучшенія, достигнутаго, однако же, главнымъ образомъ, цѣною сокращенія производства. Наблюдавшееся въ 1902 году повсемѣстное паденіе цѣнъ на всѣ предметы этой торговли, въ 1903 году приостановилось, за исключеніемъ, однако, кровельнаго желѣза, испытавшаго дальнѣйшее пониженіе; въ нѣкоторыхъ же районахъ къ концу года замѣчалось даже повышеніе цѣнъ на чугуны и на сортовое и листовое толстое желѣзо, а также балки. Въ частности, дѣла на отдѣльныхъ рынкахъ были таковы.

Въ Нижнемъ-Новгородѣ настроеніе желѣзнаго рынка въ январѣ—мартѣ мѣсяцахъ было вообще тихое, при чемъ недурной спросъ былъ только на сортовое желѣзо, которое, благодаря пониженной основной цѣнѣ въ 1 р. 20 к., при 4—6 мѣсячномъ кредитѣ, сбывалось въ Москву и даже Петербургъ; что же касается кровельнаго желѣза, то цѣна на него была понижена всѣми Уральскими заводами въ самомъ началѣ года на 15 коп. въ пудѣ, при чемъ Верхъ-Исетскіе заводы, кромѣ того, установили съ 1-го января новую расцѣнку листовъ по развѣсамъ, опредѣливъ для 9-фунт. листовъ, продававшихся ранѣе на 5 коп. дороже  $\frac{10}{12}$  фунтовыхъ, одинаковую цѣну съ послѣдними, а также уменьшивъ на 5 коп. цѣну на 7-фунтовые листы и увеличивъ, съ 18 коп. до 20 коп., сбавку въ цѣнахъ на всѣ сорта листовъ при покупкѣ на самомъ заводѣ и въ г. Екатеринбургѣ. Послѣ указаннаго пониженія цѣнъ на кровельное желѣзо, торговцы стали относиться къ закупкамъ его очень сдержанно, запасаясь только самымъ необходимымъ и беря преимущественно дешевые III и IV сорта. Весною кровельное продавалось по зимнимъ цѣнамъ: 9—12 фунт. I с., высшихъ марокъ—по 2 р. 65 к., среднихъ марокъ—2 р. 50—55 к. и низшихъ—2 р. 40—45 к., II с.—дешевле I на 10 к., III с.—дешевле II на 10 к., IV с.—дешевле III на 15 к., болѣе легкое—на 5—10—15 к. дороже; бракъ кровельный 1 р. 95 к.—2 р.; сортовое же, за-

пасы коего имѣлись лишь на заводскихъ складахъ, ибо торговцы, въ виду паденія цѣнъ, брали только то, что уже было ими продано, шло по основной цѣнѣ 1 р. 20 к., обручное, угловое и универсальное—1 р. 30 к., котельное и резервуарное—по 1 р. 50 к.; съ балками, благодаря соглашенію заводчиковъ, было крѣпко, и цѣны на двутавровыя назначались, до соглашенія, 90—95 к., послѣ же соглашенія—1 р. 20 к. и даже 1 р. 30 к. Въ началѣ іюня, когда стали подходить караваны съ новымъ желѣзомъ, обнаружилось, что поступленіе на рынокъ сортового желѣза,—въ виду сокращенія производства его на Уралѣ, увлекшемся за послѣднее время, какъ и заводы другихъ районовъ, расширеніемъ выдѣлки кровельныхъ сортовъ, съ расчетомъ на неизмѣнный и дорогой сбытъ ихъ,—будетъ значительно меньше противъ прежнихъ лѣтъ; а такъ какъ у торговцевъ, какъ указано выше, склады подчистились и съ ихъ стороны были предъявлены усиленные требованія, то цѣна сортового желѣза и была повышена до 1 р. 25—30 к., при оживленномъ спросѣ. Съ кровельнымъ желѣзомъ, наоборотъ, было полное затишье, въ ожиданіи пониженія цѣнъ, хотя бы и негласнаго. Въ такомъ положеніи рынокъ оставался все лѣто, и ярмарка, наступившая для желѣзоторговцевъ позднѣе обыкновеннаго, не внесла никакихъ переменъ: настроеніе съ сортовымъ желѣзомъ было крѣпкое, а съ кровельнымъ—слабое, хотя крупныхъ покупокъ вообще совсѣмъ не было, если не считать мѣстныхъ торговцевъ, разобравшихъ весь подвозъ сортового, большая часть коего была ими закуплена еще зимой, по цѣнѣ въ 1 р. 10 к.; изъ привезенныхъ же 4 милл. пуд. кровельнаго желѣза, разошлась только половина, и остатокъ на рукахъ заводчиковъ составилъ 2 милл. пуд., не считая запасовъ на особыхъ складахъ, открытых нѣкоторыми заводчиками въ такихъ пунктахъ, какъ Пермь, Казань, Астрахань и даже Асхабадъ. Изъ другихъ продуктовъ желѣзной промышленности, чугуны въ іюлѣ мѣсяцѣ продавался по 52—57 коп., а въ ярмарку за лучшіе сорта его назначали 60 коп. въ Нижнемъ; весьма удачно шло чугунное литье, продававшееся Мальцевскими заводами, обыкновенное—по 1 р. 65 к. и эмалированное—на 20 коп. дешевле предыдущаго года, по 2 р. 20 к.; другія же фирмы отдали обыкновенное литье по 1 р. 60—50 к. и 1 р. 35 к. пудъ. Осенью основная цѣна сортового желѣза установилась въ 1 р. 25 к., въ виду, съ одной стороны, конкуренціи Саратовскаго и Царицынскаго заводовъ, назначившихъ на него цѣну во всѣхъ пунктахъ Волги, отъ Рыбинска до Астрахани, въ 1 р. 30 к., при расчетѣ черезъ 6—8 мѣсяцевъ, тогда какъ Нижній можетъ поставлять по этой цѣнѣ желѣзо только до Ярославля, а съ другой—существовавшихъ въ Москвѣ цѣнъ на южное желѣзо, продававшееся до іюня мѣсяца по 1 р. 28 к.—1 р. 30 к. и затѣмъ вздорожавшее на 5 коп. въ пудъ; желѣзо же изъ Нижняго обходится въ Москвѣ на 10 к. дороже нижегородской цѣны. Въ то же время, цѣну на кровельное желѣзо заводчики держали официально на прежнемъ уровнѣ, дѣлая

скидки тайно; въ половинѣ сентября мѣсяца Холуницкій заводъ открыто понизилъ цѣну на 10 к. въ пудѣ, что вслѣдъ затѣмъ сдѣлали и заводы Камскаго акціонернаго общества, но скидка эта оказалась запоздалою и не успѣла сбыта, ибо въ ярмарку многіе покупатели, отказавшись отъ уральскаго, сдѣлали себѣ запасы кровельнаго желѣза рижскаго и южныхъ заводовъ, обходившагося на 10—15 коп. дешевле. Годъ закончился при крѣпкихъ цѣнахъ на сортовое, заказывавшееся торговцами на весну по указанной выше основной цѣнѣ въ 1 р. 25 к., и при полной неопредѣленности рынка относительно кровельнаго желѣза, на которое всѣ заводы, въ концѣ концовъ, фактически понизили цѣну, при чемъ на II сортъ, напримѣръ, въ 9—10 фунт. были цѣны въ 2 р. 35—25—20 к. и даже 2 р. 15 к. за пудъ.

Изъ мѣстныхъ Уральскихъ рынковъ, которые въ отчетномъ году, въ противоположность 1902 году, испытали по торговлѣ желѣзомъ тѣ же затрудненія, что и рынки центральные, въ г. Перми были созваны биржевымъ обществомъ съѣзды покупателей и продавцовъ желѣза и другихъ металловъ Уральскихъ заводовъ: весенній—съ 10-го по 17-е марта и осенній—съ 15-го по 22-е сентября; опытъ этотъ, однако же, не далъ никакихъ результатовъ, такъ какъ означенные сроки оказались избранными неудачно и на первый изъ съѣздовъ, въ виду распутицы, явились одни продавцы, а второй—совпалъ съ временемъ земскихъ собраній, также отвлекшихъ значительную часть возможныхъ членовъ съѣздовъ. Въ виду этого, биржевой комитетъ перенесъ на будущее время съѣзда на 3—10 мая и на 5—12 сентября.

Въ другомъ пунктѣ—г. Екатеринбургѣ, являющемся уже преддверьемъ Ирбитской ярмарки и Сибири, настроеніе желѣзнаго рынка, начиная съ января 1903 г., сильно измѣнилось къ худшему, при чемъ мѣстная торговля желѣзомъ находилась въ угнетенномъ состояніи, и ко дню открытія названной ярмарки окончательно выяснилась громадная конкуренція между представителями отдѣльныхъ заводовъ Урала: цѣны на сортовое желѣзо упали до 1 р. 10 к., а нѣкоторые заводы выручали за свои фабрикатъ даже 1 р. 3 к. и 1 р. 6 к., при платежѣ векселями. Подобнаго рода понижательная тенденція,—вмѣсто того, чтобы вызвать большія закупки со стороны покупателей-сибиряковъ,—наоборотъ, поставила ихъ въ такое положеніе, что они стали записывать только самое необходимое количество, сокращая свои запасы до минимума; кромѣ того, Богословскіе заводы, открывъ свои склады почти въ каждомъ, болѣе или менѣ крупномъ центрѣ Сибири (въ Омскѣ и Семипалатинскѣ, въ Барнаулѣ, Бійскѣ, Ново-Николаевскѣ, Томскѣ, Иркутскѣ), объявили цѣну съ доставкой по водѣ въ 1 р. 30 к. за пудъ, каковая цѣна совершенно устраняла необходимость и возможность закупки въ Ирбитѣ.

Между тѣмъ, на ярмарку отчетнаго года явились представители 11-ти Уральскихъ заводовъ, усиленно предлагавшіе свой товаръ, безъ

безъ объявленія окончательной цѣны; цѣну эту объявили уже въ серединѣ ярмарки Алапаевскіе заводы, скинувшіе 15 коп. съ пуда на всѣ сорта желѣза — листовое, сортовое и шинное, что, конечно, вызвало такія же сбавки и со стороны другихъ заводовъ. Но сибиряки съ неохотой записывали желѣзо, имѣя въ виду приведенныя выше предложенія Богословскаго общества и надѣясь на дальнѣйшія уступки, почему ярмарка прошла очень вяло.

Въ концѣ года въ Екатеринбургѣ Сысертскіе заводы значительно понизили свои цѣны на листовое кровельное желѣзо; такъ, за мартеновское листовое желѣзо; при развѣсѣ  $8\frac{1}{2}$ —12 ф., за первый сортъ было назначено 2 р. 25 к., противъ 2 р. 55 к. прежняго преискурапта, за второй сортъ — 2 р. 15 к., противъ 2 р. 45 к., и за третій сортъ — 2 р. 5 к. франко-заводъ; на шинное желѣзо цѣны были понижены съ 1 р. 25 к. до 1 р. 15 к. Цѣны на остальные виды желѣза остались безъ перемѣнъ, хотя сбытъ его на мѣстѣ и въ Сибирь былъ невеликъ. Ожидалась также сбавка цѣнъ со стороны Верхъ - Исетскихъ и Сергинско-Уфалейскихъ заводовъ. Сбытъ предметовъ кустарнаго производства былъ ограниченный и цѣны на нихъ низки, такъ какъ Сибирь очень слабо спрашивала эти товары, во-первыхъ, вслѣдствіе неурожая хлѣбовъ, а во-вторыхъ, вслѣдствіе колебанія цѣнъ на желѣзо. Благодаря послѣднему обстоятельству, у сибирскихъ желѣзоторговцевъ не было достаточной рѣшительности въ дѣлѣ закупки желѣзныхъ товаровъ въ запасъ.

Изъ мѣстныхъ Сибирскихъ заводовъ, надлежитъ упомянуть объ Абаканскомъ заводѣ, на которомъ въ 1903 г. существовали слѣдующія продажныя цѣны на металлы:

	Отъ	До
	р. к.	р. к.
Желѣзо разныхъ сортовъ . . . . .	1 90	2 10
Расковка и разрѣзъ . . . . .	— 50	1 60
Издѣлія желѣзные. . . . .	— —	4 —
Чугунное литье, ваграночное и доменное .	1 50	2 40

Оптовымъ покупателямъ, и при томъ—за наличныя деньги, противъ приведенныхъ цѣнъ дѣлалась уступка.

Въ предыдущемъ отчетѣ упоминалось уже о складѣ желѣза, открытомъ въ г. Красноярскѣ мѣстнымъ пожарнымъ обществомъ; складъ этотъ началъ дѣйствовать съ мая мѣсяца 1903 г. и продалъ за остававшуюся часть года 7 вагоновъ желѣза, что, однако же, далеко не представляетъ собою запроса, предъявленнаго со стороны покупателей, удовлетвореніе которыхъ было затруднено крайне неаккуратнымъ исполненіемъ Уральскими заводами взятыхъ на себя обязательствъ. Несмотря на это, дѣятельность склада сказалась въ значительномъ пониженіи рыночныхъ цѣнъ даже лѣтомъ, когда цѣна на кровельное желѣзо обыкновенно под-

нималась, и 10 фунтовое, II с. продавалось всего по 2 р. 60 к., тогда какъ въ ноябрѣ и декабрѣ 1902 г. цѣна на него держалась въ 2 р. 90 к., а лѣтомъ того же года—въ 3 р. 20 к.

Въ горныхъ областяхъ южной Россіи и Юго-Восточной цѣны на продукты желѣзной промышленности, по бюллетенямъ Харьковской каменноугольной и желѣзоторговой биржи, измѣнялись въ теченіе 1903 года слѣдующимъ образомъ:

	Въ кофѣйкахъ за пудъ, франко-заводъ.					
	Январь.	Мартъ.	Май.	Августъ.	Октябрь.	Декабрь.
Сортовое . . . . .	120—127	112—115	110—125	120—125	120—125	120—127
Котельное и резервуарн.	140	—	—	155—185	160—165	165
Балки . . . . .	65	70	—	107	107	107
Рельсы (казенные) . . .	125	—	—	125	125	123
Кровельное . . . . .	235	225—230	230	230	230	225—230
Чугунъ литейный . . .	38 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> — 42	—	—	43— 47	—	43— 47

Въ поясненіе этихъ данныхъ надлежитъ указать, что годъ начался при весьма незначительномъ спросѣ на желѣзо и продолжавшемся ослабленіи цѣнъ, въ особенности, на двутавровыя балки, понизившіяся на 10 коп. въ пудѣ, а также на кровельное желѣзо, цѣна котораго, подъ вліяніемъ усиленнаго производства какъ на Уралѣ, такъ и на югѣ Россіи, упала на 15 коп. въ пудѣ; исключеніемъ явился лишь чугунъ, какъ будто остановившійся на основной цѣнѣ въ 38—40 копѣекъ, что соотвѣтствовало цеховой стоимости его (при полной заводской стоимости въ 44 коп.), почему дальнѣйшее пониженіе цѣнъ, въ видахъ увеличенія сбыта, привело бы къ ослабленію какъ основного, такъ и оборотнаго капиталовъ заводовъ, предпочитавшихъ лучше останавливать доменные печи, которыхъ въ февралѣ мѣсяцѣ дѣйствовало всего лишь 23 изъ числа имѣвшихся 56. Рядомъ съ этимъ, вслѣдствіе ослабленія мѣстнаго спроса на желѣзные руды, увеличился вывозъ ихъ за границу. Весна прошла при слабѣющемъ спросѣ на желѣзо, но при прежнихъ, въ общемъ, цѣнахъ, за исключеніемъ сортового желѣза, которое нѣкоторые заводы стали уступать по основной цѣнѣ въ 1 р. 10 к., и балокъ, производители коихъ, а также швеллеровъ и коробчатаго желѣза, объединились, и продажа этихъ продуктовъ поступила въ вѣдѣніе учрежденнаго осенью 1902 г.

общества для продажи издѣлій русскихъ металлургическихъ заводовъ, въ рукахъ коего до того времени сосредоточивалось только котельное, резервуарное и вообще толстое листовое желѣзо; благодаря этому, цѣна на балки вновь поднялась, сначала — до 70 коп., а затѣмъ и до 1 руб. 7 коп., продержавшись на послѣднемъ уровнѣ до конца года. Въ концѣ мая и далѣе, въ теченіе всего лѣта, рынокъ постепенно сталъ крѣпнуть съ сортовымъ желѣзомъ—подъ вліяніемъ многочисленныхъ сезонныхъ требованій, повысившихъ цѣны на 5—7 коп. въ пудѣ, и съ чугуномъ—вслѣдствіе истощенія запасовъ его на заводахъ, поднявшихъ литейные сорта до 47 коп. и отдававшихъ передѣлочный чугунъ по 39—43 к., а въ концѣ года—по 42—43 к., франко-заводъ; кровельное южныхъ заводовъ, запродавшихъ свое производство по 2 руб. 30 к. за пудъ, было въ большомъ спросѣ, а уральское, при цѣнѣ, вслѣдствіе стоимости перевозки, на 15—20 к. дороже, спрашивалось слабо. Продолженіе оживленнаго спроса на желѣзѣ наблюдалось также осенью и зимою, при чемъ настроеніе рынка было твердое, при повышенныхъ на 5 коп. цѣнахъ на сортовое желѣзо, устойчивой цѣнѣ на чугунъ и слабѣющихъ цѣнахъ на кровельное, значительные запасы коего остались нераспроданными. Все это время заводы работали весьма удовлетворительно и, при достаточномъ количествѣ заказовъ, стали понемногу вновь расширять выплавку чугуна; сортовое желѣзо принималось къ исполненію только на весну, а нѣкоторыми заводами — даже на вторую половину 1904 года. Для кровельнаго желѣза годъ закончился безъ спроса, при пониженныхъ на 5 коп. цѣнахъ.

Въ Западной горной области торговля продуктами желѣзной промышленности шла въ отчетномъ году нѣсколько оживленнѣе, чѣмъ въ предшествовавшемъ, въ особенности въ декабрѣ мѣсяцѣ, когда цѣны на чугунъ и желѣзо немного повысились; по даннымъ завода „Екатерина“, средняя за весь годъ цѣна на желѣзо опредѣлилась въ 1 р. 38,1 к. за пудъ. Замѣтное улучшеніе рынка наблюдалось по отношенію къ сбыту чугунныхъ отливокъ и, особенно, эмалированной посуды, что вызвало увеличеніе приготовленія этихъ издѣлій.

Затѣмъ, изъ рынковъ, торгующихъ желѣзомъ всѣхъ горнозаводскихъ районовъ, въ г. Москвѣ общее настроеніе въ теченіе первой трети года продолжало быть угнетеннымъ, вслѣдствіе отсутствія достаточнаго спроса. Въ частности, по отдѣльнымъ сортамъ, съ кровельнымъ желѣзомъ, несмотря на то, что товара этого на складахъ въ Москвѣ во вторыхъ рукахъ было очень немного, продавцы держались довольно неувѣренно и почти трусливо, тогда какъ покупатели находились въ спокойно-выжидательномъ настроеніи. Даже циркулировавшій на рынкѣ слухъ о томъ, что южные заводы, производящіе кровельное желѣзо, расторговались этимъ товаромъ, не оказывалъ достаточнаго дѣйствія на рынокъ, на которомъ для цѣны кровельнаго желѣза продолжала держаться понижательная тен-

диція. Что же касается сортового желѣза, то для него на общемъ, безнадежно вяломъ фондѣ начинала обнаруживаться полная апатія къ дальнѣйшему соревнованію на поприщѣ отчаянной конкуренціи. Совершенно иную картину представлялъ рынокъ котельнаго желѣза и балокъ, который, опираясь на устойчивый синдикатъ, шелъ своимъ нормальнымъ ходомъ; потребление, правда, и въ этой области ничего радужнаго не внушало и спросъ не увеличивался, но цѣны держались все же устойчиво. На рынкѣ чугуна, пребывавшемъ въ неизмѣнно угнетенномъ положеніи, нѣкоторую сенсацию произвело ожиданіе закрытія дѣйствія Липецкаго (Сокольскаго) доменнаго завода, хотя и осуществившееся, но не вызвавшее никакихъ измѣненій въ торговлѣ этимъ продуктомъ. Цѣны желѣзныхъ товаровъ въ концѣ апрѣля были слѣдующія, въ копѣйкахъ за пудъ, за наличный товаръ, при чемъ первая цѣна—въ московскихъ складахъ съ доставкой на домъ покупателя, а вторая — съ заводовъ франко—ст. Москва: сортовое желѣзо сварочное—1 р. 80—75 к., то же, листовое, отвѣтственнаго качества—1 р. 50—35 и 40 к., то же, рыночное—1 р. 35—40 к., 1 р. 27—30 к., листовое кровельное I с., высшаго качества—2 р. 90 к., 2 р. 75—80 к., то же, рыночное—2 р. 65—70 к., 2 р. 45—50 к., листовое котельное, отвѣтственнаго качества — 1 р. 65—70 к., 1 р. 55—60 к., листовое резервуарное—1 р. 65—70 к., 1 р. 60 к., балки—1 р. 35 к., 1 р. 25 к. Далѣе, лѣтомъ, въ виду выяснившагося сокращенія производства на Уралѣ сортового желѣза и поднятыхъ на него южными заводами цѣнъ, а также наступившаго строительнаго сезона и сдѣланнаго уральцами на Нижегородской ярмаркѣ заявленія о томъ, что цѣны на кровельные листы останутся безъ измѣненія, дѣла оживились и окрѣпли, спросъ возросъ, а затѣмъ повысились и цѣны на сортовое — на 5 к. въ пудѣ и на балки, для которыхъ синдикатомъ была сдѣлана такая же прибавка; котельное же и кровельное желѣзо остались при прежнихъ цѣнахъ. Во второй половинѣ іюля мѣсяца цѣна сортового была еще повышена на 7 к. и настроеніе крѣпло, оставшись такимъ до конца года, хотя осенью и зимою, какъ всегда, наступило затишье въ сдѣлкахъ; кровельное желѣзо, оказавшееся въ перепроизводствѣ, находилось въ безжизненномъ состояніи, при чемъ цѣны его проявляли тенденцію къ пониженію. Замѣтно болѣе крѣпко было съ чугуномъ, въ виду сокращенія запасовъ его на заводахъ; литейный чугунъ покупался въ концѣ ноября на 1904 годъ по 45—47 коп. за пудъ, а передѣлочный, мартеновскій, при наличномъ расчетѣ, съ поставкою, въ теченіе всего будущаго года, заключался по 41 и 40 коп. за пудъ франко—станція отправления. Цѣны на желѣзные товары въ концѣ года, характеризовавшемся вообще спокойнымъ и устойчивымъ настроеніемъ, были таковы: желѣзо сортовое, сварочное—1 р. 85 к. и 1 р. 80 к., листовое, отвѣтственнаго качества—1 р. 60—70 к. и 1 р. 50—60 к., листовое рыночное—1 р. 45—50 к. и 1 р. 35—42 к., листовое кровельное I с., высш. кач.—2 р. 75 — 85 к. и 2 р. 65 — 75 к., то же, рыночное — 2 р. 55 — 60 к. и

2 р. 45—50 к., котельное, ответственнаго качества — 1 р. 85 — 95 к. и 1 р. 75—85 к., резервуарное—1 р. 70—80 к. и<sup>1</sup> 1 р. 60—70 к., балки— 1 р. 35—40 к. и 1 р. 30 к.

Одинъ изъ главныхъ рынковъ Кавказа—г. Екатеринодаръ, подъ вліяніемъ самыхъ противорѣчивыхъ слуховъ о положеніи торговли желѣзомъ и за невыясненностью урожая хлѣбовъ, находился въ теченіе первой половины года и всего лѣта въ совершенно неопредѣленномъ и крайне неустойчивомъ настроеніи съ сортовымъ желѣзомъ, которое предлагалось заводами по 1 р. 05 к.—1 р. 10 к.—1 р. 15 к. и продавалось въ названномъ городѣ и ближайшихъ станціяхъ, а также въ г. Ставрополѣ по 1 р. 40 к.—1 р. 50 к.; въ Армавирѣ же цѣна на него держалась въ розницу сначала — въ 1 р. 38 к., а затѣмъ—въ 1 р. 33—34 к. и далѣе— 1 р. 30 к. за пудъ. Съ кровельнымъ желѣзомъ рынокъ оставался бездѣятельнымъ и цѣны быстро понижались, въ виду объявленныхъ Верхъ-Исетскимъ заводомъ уступокъ, а равно многочисленныхъ предложеній по сильно уменьшеннымъ цѣнамъ со стороны появившихся на мѣстѣ представителей почти всѣхъ Уральскихъ заводовъ; вслѣдъ затѣмъ и южные заводы пошли на пониженіе и, успѣшно конкурируя съ уральцами, продавали 9—10 фунтовые по 2 р. 30—35 к., а 8 фунтовое—по 2 р. 40 к. франко-заводъ. Балки, котировавшіяся сначала по 95 к. франко-Екатеринодаръ, вскорѣ, при усиліяхъ образовавшагося синдиката, поднялись до 1 р. 10 к., а затѣмъ и до 1 р. 25 к. изъ вторыхъ рукъ. Выжидательное настроеніе рынка стало мѣняться и крѣпнуть лишь съ половины сентября мѣсяца, когда, съ одной стороны, были получены извѣстія о результатахъ торговли сортовымъ желѣзомъ на Нижегородской ярмаркѣ, а съ другой— южные заводы заявили на него повышенныя ставки въ 1 р. 20 к. повагонно и 1 р. 22 — 23 к. въ мелкихъ партіяхъ франко-заводъ; сообразно этому, и въ Екатеринодарѣ были объявлены цѣны на сортовое со складовъ въ 1 р. 50 к. за мелкія и 1 р. 45 к. за крупныя партіи, при чемъ заказы торговцевъ принимались заводами лишь на отдаленные сроки. Съ котельнымъ желѣзомъ было неизмѣнно твердо при цѣнѣ изъ лавокъ въ 2 р.—2 р. 5 к.; чугуны также очень окрѣпъ и продавался по 47 к. за пудъ литейнаго, а на кровельное желѣзо былъ прежній тихій спросъ, съ тенденціей къ пониженію. Въ концѣ года отмѣчалось вообще устойчивое настроеніе рынка, заказы на сортовое поступали очень послѣдовательно и цѣны держались прежнія, при чемъ въ Кубанскую область была продана на будущій годъ большая партія его по основной цѣнѣ въ 1 р. 43 к. франко-станція назначенія, при платежѣ 6-мѣсячными векселями. Особенно оживленное требованіе на желѣзо замѣчалось изъ Армавира, снабжавшаго громадный районъ сортовымъ желѣзомъ по цѣнѣ въ 1 р. 37 к. — 40 к. Очень настойчиво было предложеніе кровельнаго желѣза, на которое были сдѣланы уступки заводами Яковлева (по 10 коп. на всѣ сорта), а также Бѣлорѣцкими заводами, запродавшими 50 вагоновъ 9 и 10 фунт. П с. на

1904 г. по 2 р. 15 к. франко-заводъ; со стороны же южныхъ заводовъ было предложеніе II сорта того же разновѣса по 2 р. 25 к. фр.-заводъ, при тарифѣ въ 16—17 коп., но покупатели-складчики держались выжидательнаго положенія и рынокъ съ кровельнымъ желѣзомъ оставался крайне вялымъ.

На С.-Петербургскомъ рынкѣ настроеніе съ чугуномъ оставалось угнетеннымъ до половины лѣта отчетнаго года, при весьма низкой цѣнѣ въ 38 коп. за пудъ франко-вагонъ на южномъ заводѣ, а затѣмъ, благодаря сокращенію запасовъ на заводскихъ складахъ и, частью, увеличившемуся спросу со стороны передѣлочныхъ литейныхъ заводовъ, указанная цѣна на чугунъ возрасла на 3—4 коп. въ пудѣ; къ концу года южный марте-новскій чугунъ нельзя было купить дешевле 40 к., на литейные же сорта состоялись сдѣлки по 41 — 42 к. фр.-вагонъ ст. отправленія. Сталь въ полупродуктахъ, какъ и сортовое желѣзо, съ августа мѣсяца также под-нялись въ цѣнѣ на 10—12 коп. въ пудѣ.

Наконецъ, въ Ригѣ, гдѣ имѣется болѣе 40 обширныхъ машинострои-тельныхъ и металлообрабатывающихъ заводовъ, употребляющихъ нынѣ почти исключительно металлы русскаго происхожденія и иностранные ка-менный уголь и коксъ, годъ начался при прежнемъ, крайне угнетенномъ настроеніи, за отсутствіемъ заказовъ и небывалымъ паденіемъ цѣнъ на издѣлія; такъ, четыре года тому назадъ, заводы пользовались преимуще-ственно англійской заготовкой для приготовленія проволоки, по цѣнѣ въ 1 р. 45 к. пудъ, хорошая желѣзная ломъ стоила выше 70 к., а чугунъ— 90 к. франко-заводъ, при средней цѣнѣ на издѣлія въ 2 р. 70 к. за пудъ; въ началѣ же 1903 года, также, какъ во второй половинѣ предшество-вавшаго, хорошій южный чугунъ стоилъ не дороже 60 к., ломъ—35—40 к. и заготовка — ниже 90 к., а цѣна на издѣлія упала до 1 р. 40 к., т. е. при пониженіи цѣны на металлы, приблизительно, въ 50 к. на пудъ, цѣна издѣлій понизилась на 1 р. 30 к. Въ дальнѣйшемъ, начиная съ конца апрѣля мѣсяца, на мѣстномъ желѣзномъ рынкѣ стало чувствоваться нѣко-торое оживленіе, и цѣны, установившіяся на толстые листы по 1 р. 50 к., поднялись на 5 к. въ пудѣ; въ это время, за лучшій литейный чугунъ платили въ Ригѣ 57—59 к., заготовка для проволоки шла по 88—90 к., стальные болванки — по 75 — 80 к. и сортовое желѣзо — по 1 р. 25 к. Оживленіе это, подъ вліяніемъ появившихся обильныхъ заказовъ, продол-жалось до конца года, нѣсколько даже усиливаясь, при чемъ въ концѣ мая чугунъ дѣлался по 58 — 59 к. франко - Рига, сортовое желѣзо— 1 р. 32—33 к. и резервуарные листы—1 р. 65 к. за пудъ; въ іюлѣ сор-товое поднялось до 1 р. 38 к., а въ августѣ—до 1 р. 43—45—50 к.; чу-гунъ былъ также въ повышеніи и покупался, вмѣсто 37 — 39 к., по 43—45—49 к. за пудъ на мѣстѣ производства, стальная же болванка, то-масовская—по 85 к. и марте-новская—по 90 к. франко-Рига. Въ концѣ года мѣстные заводы, обеспеченные достаточнымъ количествомъ заказовъ по хорошимъ цѣнамъ, платили за чугунъ въ Ригѣ по 66—68 коп., за сор-

товое желѣзо—1 р. 44—45 к., за тавровое—1 р. 6 к.; стальная же болванка поднялась въ цѣнѣ до 95 к., при цѣнахъ на заготовку около 10—12 коп. за пудъ дороже, чѣмъ на болванку.

Въ заключеніе этого общаго обзора положенія желѣзной торговли на разныхъ рынкахъ Россіи въ 1903 году, надлежитъ указать, что отмѣченные въ предыдущемъ Отчетѣ первыя попытки общей организаціи этой торговли и самопомощи въ средѣ производителей, въ видѣ синдиката для продажи толстаго листового желѣза, подъ названіемъ „Общество для продажи издѣлій русскихъ металлургическихъ заводовъ“, и учрежденной въ г. Харьковѣ первой спеціальной каменноугольной и желѣзоторговой биржи, продолжали проявляться и въ отчетномъ году. Изъ осуществленныхъ въ означенномъ направленіи мѣропріятій слѣдуетъ упомянуть о состоявшемся въ мартѣ мѣсяцѣ 1903 г. соглашеніи заводчиковъ относительно порученія названному выше обществу продажи двутавровыхъ балокъ, осей и бандажей, а также объ образованномъ въ началѣ декабря синдикатѣ 28 гвоздильно-проволочныхъ и 4 проволоко-прокатныхъ заводовъ, въ видѣ акціонернаго общества „Гвоздь“. Кромѣ того, въ теченіе отчетнаго года велись оживленные совѣщанія объ образованіи синдиката южныхъ доменныхъ заводовъ, лѣтомъ происходили въ С.-Петербургѣ совѣщанія уральскихъ и южныхъ заводчиковъ для организаціи синдиката на кровельное желѣзо, а въ ноябрѣ состоялся въ Ростовѣ-на-Дону съѣздъ представителей южныхъ желѣзодѣлательныхъ заводовъ, имѣвшихъ цѣлью выработать форму соглашенія, регулирующаго сбытъ сортового желѣза. Наконецъ, на XI съѣздѣ Уральскихъ горнопромышленниковъ, состоявшемся въ январѣ 1903 г., обсуждался вопросъ объ учрежденіи металлической биржи въ г. Екатеринбургѣ, по проекту, составленному совѣтомъ названнаго съѣзда.

*Каменноугольная промышленность* значительно усилилась въ 1903 году, сравнительно съ предыдущимъ годомъ, при чемъ производительность ея въ отдѣльныхъ угольныхъ районахъ выражалась такими цифрами, въ пудахъ:

	1903 г.	1902 г.	Въ 1903 г. болѣе (+) или менѣе (—).
Донецкій . . . . .	683.680.669 п.	641.921.083 п.	+ 41.759.586 п.
Домбровский . . . . .	292.415.679 „	259.270.469 „	+ 33.145.210 „
Подмосковный . . . . .	13.298.049 „	12.896.111 „	+ 401.938 „
Уральскій . . . . .	29.982.622 „	33.430.528 „	— 3.447.906 „
Кавказскій . . . . .	3.088.923 „	2.974.248 „	+ 114.675 „
Туркестанскій . . . . .	1.027.546 „	849.639 „	+ 177.907 „
Томскаго Управленія . . . . .	14.828.642 „	12.435.234 „	+ 2.393.408 „
Кабинета Е. В. . . . .	375.000 „	261.570 „	+ 113.430 „
Иркутскаго Управленія . . . . .	28.698.497 „	28.130.234 „	+ 568.263 „
	1.067.395.627 п.	992.169.116 п.	+ 75.226.511 п.

Изъ таблицы мы видимъ, что производительность каменнаго угля въ 1903 году достигла громадной цифры 1.067 милл. пудовъ, увеличившись, сравнительно съ 1902 годомъ, на 75 милл. пудовъ, или на 7<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Увеличеніе это произошло влѣдствіе повышенія производительности всѣхъ каменноугольныхъ районовъ, кромѣ Уральскаго, понизившаго свою производительность на 3.447.906 пудовъ. Увеличеніе производительности остальныхъ районовъ было таково: Донецкій повысилъ свою производительность на 41.759.586 пудовъ, Домбровский—на 33.145.210 пудовъ, Подмосковный—на 411.938 пудовъ, Кавказскій — на 114.675 пудовъ, Туркестанскій—на 177.907 пудовъ, Томскаго Управленія — на 2.393.408 пудовъ, Кабинета Е. В.—на 113.430 пудовъ и Иркутскаго Управленія — на 568.263 пуда.

Въ общемъ количествѣ добытаго угля въ *Донецкомъ бассейнѣ* заключалось 73.830.390 пудовъ *антрацита*, производительность котораго увеличилась противъ 1902 года на 10.654.901 п. Антрацитъ, какъ извѣстно, добывается въ Россіи, почти исключительно, только въ Области Войска Донскаго.

Въ отдѣльныхъ округахъ производительность каменнаго угля была такова:

	1903 г.
Въ Харьковско-Полтавскомъ . . . . .	514.025 пудовъ
„ Луганскомъ горн. окр. . . . .	154.573.227 „
„ Бахмутскомъ . . . . .	12.633.351 „
„ Мариупольскомъ . . . . .	113.234.581 „
„ Горловскомъ . . . . .	158.813.360 „
„ Воронежско-Донскомъ . . . . .	72.209.443 „
„ Таганрога-Макѣевскомъ . . . . .	171.702.682 „
Всего . . . . .	683.680.669 пудовъ.

Въ *Домбровскомъ бассейнѣ* дѣйствовало въ 1903 году 33 копи, на которыхъ добыто всего 292.415.679 пудовъ ископаемаго угля, что составляетъ, противъ предыдущаго года, увеличеніе на 33.145.210 пуд., или на 12,8<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

Всѣ дѣйствующія копи Домбровскаго бассейна распредѣляются между 25 владѣльцами, которые, по размѣрамъ добычи, могутъ быть подраздѣлены на двѣ категоріи. Къ первой относятся 6 крупныхъ фирмъ, съ годовою производительною болѣе 25 мил. пудовъ каждая; въ отчетномъ году фирмы эти добыли 246.725.005 пудовъ каменнаго угля, т. е. 84,4<sup>0</sup>/<sub>0</sub> всей производительности бассейна, и, слѣдовательно, на долю второй категоріи, къ которой принадлежатъ остальные формы болѣе мелкихъ производителей угля, приходилось всего 45.690.674 п., при чемъ приведенное общее увеличеніе добычи послѣдовало исключительно благодаря развитію дѣятельности крупныхъ производителей за счетъ мелкихъ, добыча копъ въ общемъ уменьшилась, противъ 1902 г., — на 17.953.191 п. Главнымъ

производителемъ угля въ бассейнѣ, по-прежнему, осталось Сосновицкое общество, три копи котораго, усиливъ добычу, сравнительно съ предыдущимъ годомъ, — на 7.723.858 п., доставили 87.113.990 пуд. угля, т. е. почти 30% общей добычи всего бассейна. Второе мѣсто по количеству заняло вновь, какъ это было до 1902 года, — общество „графъ Ренардъ“, добывшее 38.465.776 п., или болѣе, сравнительно съ 1902 годомъ, — на 5.786.442 пуд. Слѣдующее затѣмъ, по размѣру добычи, Варшавское общество, занимавшее въ 1902 году второе мѣсто, увеличило производительность своихъ копей на 952.549 пуд. Засимъ, четвертое мѣсто досталось копи „Сатурнъ“, которая, оправившись послѣ бывшаго на ней въ предшествовавшемъ году пожара, вызвавшаго затопленіе рудника, усилила свою добычу въ отчетномъ году на 10.556.819 пуд. Пятое мѣсто въ группѣ заняли копи Французско-Итальянскаго общества, которымъ ранѣе принадлежало четвертое мѣсто, хотя производительность ихъ также увеличилась на 2.620.719 п. Наконецъ, общество „Челядзь“ перешло съ пятаго на шестое мѣсто, по размѣрамъ добычи, несмотря на усиленіе послѣдней, сравнительно съ 1902 г., на 3.625.481 пудъ.

Изъ числа копей второй категоріи на первомъ мѣстѣ должна быть поставлена копь „Флора“, Австрійскаго Лендербанка и Гарнака, доставившая болѣе 13<sup>1</sup>/<sub>2</sub> мил. пуд. каменнаго угля, а затѣмъ копи „Редень“ и „Стаилицъ I“, Франко-Русскаго общества, на которыхъ, вмѣстѣ съ копью „Псары“, того же общества, было добыто 8.319.375 пуд., т. е. на 969.624 п. болѣе, чѣмъ въ 1902 году. Заслуживаютъ также вниманія копи „Антонъ“, Шена и Лампрехта, „Иванъ“, насл. гр. Валевскаго, „Гродзецъ“, Цѣхановскаго и копь Гродзецкаго общества, доставившія каждая отъ 4,66 до 2,36 мил. пуд. каменнаго угля, а равно буроугольные копи „Нерада“, Стржешевскаго и „Людовика“, Мейергольда, изъ коихъ первая добыла 2,66 мил. пуд., а вторая — почти 1,8 мил. пудовъ; всѣ эти копи, кромѣ копей „Гродзецъ“ и „Людовика“, увеличили свою производительность, каковое увеличеніе было особенно значительно для копей Гродзецкаго общества (на 1.491.067 противъ 1902 г.); названныя же выше копи Цѣхановскаго и Мейергольда уменьшили добычу: первая — на 1 мил. пуд., влѣдствіе сокращенія работъ на цементномъ заводѣ того же владѣльца, куда главнѣйше поставляется уголь, а вторая — на 183.050 пуд. Число мелкихъ копей, доставляющихъ уголь, главнѣйше, для домашняго отопленія въ городахъ Царства Польскаго, уменьшилось въ 1903 г. на одну.

Что касается *Подмосковнаго бассейна*, то приведенное выше общее увеличеніе добычи его зависѣло, исключительно, отъ усиленія производительности копей Московско-Рязанскаго горнаго округа (на 1.688 т. п.), въ особенности же Побѣдинскихъ и при с. Воскресенскомъ; копи же Орловско-Тульскаго горнаго округа сохранили добычу каменнаго угля, въ общемъ, на 1.286 т. п., влѣдствіе меньшія потребленія его желѣзными дорогами, при чемъ Обидимскія копи работали только до ноября мѣсяца

отчетнаго года, Каменскія—въ концѣ его совсѣмъ закрылись, а на Савинской и Ясенковской копияхъ производилась проходка новыхъ шахтъ и велись подготовительныя работы, нормально же дѣйствовали только копи Товарковская, Бобрикъ-Донская и Левинская, изъ коихъ послѣдняя даже увеличила свою производительность, противъ 1902 года, на 807 тыс. пудовъ.

Въ *Уральскомъ бассейнѣ* отмѣчается уменьшеніе добычи ископаемаго угля на 3.448 т. п., что и послѣдовало на копияхъ: Луньевскихъ (на 2.245 т. п.), Кизеловскихъ, кн. Абамелекъ-Лазаревой (на 1.084 т. п.), Усьвенскихъ (на 795 т. п.), Волчанской буроугольной (на 313 т. п.) и Егоршинскихъ, насл. Демидова (на 222 т. п.); остальные же копи увеличили свою производительность: Богословская буроугольная—на 497 т. п., Кизеловскія, Пономарева—на 360 т. п., Егоршинскія, Сысертскихъ заводовъ—на 167 т. п., Верхне-Губахинскія—на 134 т. п. и Нижне-Губахинскія—на 53 т. пудовъ.

На *Кавказѣ* изъ находящихся въ эксплуатаціи копей было добыто каменнаго угля: въ Кубанской области, на Георгіевской копи—31.600 п. и на Хумаринской копи—3.700 п., и въ Кутаисской губ., на копи Нахшери-Тквибульскаго общества—3.053.623 п., а всего—3.088.923 пуда, т. е. болѣе, чѣмъ въ 1902 году,—на 114.675 пудовъ.

Въ мѣстности, подвѣдомственной *Томскому Горному Управленію* (Зап.-Сиб. горн. обл.) добыто было каменнаго угля: въ Тобольско-Акмолинскомъ округѣ—968.000 пуд., въ Семипалатинско-Семирѣченскомъ—435.295 пуд. и въ Томскомъ—13.315.447 пудовъ. Всего добыто каменнаго угля 14.718.742 пуда, или болѣе 1902 на 2.298.508 пудовъ. Бураго угля добыто 109.900 пудовъ, болѣе, противъ 1902 г., на 94.900 пудовъ. Въ поясненіе этого должно указать, что увеличеніе добычи каменнаго угля зависѣло, исключительно, отъ усиленія производительности Судженскихъ копей Михельсона и Министерства Путей Сообщенія (Анжерская), доставившихъ въ 1903 году каменнаго угля болѣе, чѣмъ въ предшествовавшемъ году: первая—на 2.966.700 пуд. и вторая—на 1.239.156 пудовъ; Карагандинская же копь Рязановыхъ и копи Воскресенскаго общества, наоборотъ, уменьшили добычу угля: первая—на 361.035 п. и вторая—на 1.546.313 пуд., при чемъ послѣднее изъ этихъ предприятий, прекратившее разработку мѣдныхъ рудниковъ, производило добычу угля лишь для удовлетворенія собственной потребности.

Въ районѣ *Иркутскаго Горнаго Управленія* (Вост. Сиб.-горн. обл.) въ Ангарскомъ горномъ округѣ существовало 35 каменноугольныхъ рудниковъ близъ сел. Черемхова, ст. Головинской, заимки Касьяновки и сел. Кутулика, Иркутской губерніи, и въ Уссурійскомъ горномъ округѣ—35 каменноугольныхъ и буроугольныхъ копей частныхъ лицъ и 3 такихъ же копи тюремнаго вѣдомства на островѣ Сахалинѣ. Изъ числа означенныхъ копей работалось въ 1903 году: въ Ангарскомъ округѣ—10, доста-

вившихъ 19.198.603 пуда каменнаго угля, т. е. на 1.926.839 п. менѣе, чѣмъ въ 1902 г., а въ Уссурійскомъ округѣ: 3—тюремнаго вѣдомства на островѣ Сахалинѣ, и 13—частныхъ лицъ, при чемъ на всѣхъ этихъ коняхъ добыто 9.499.894 п. каменнаго и бурога угля, или на 2.495.102 п. болѣе, сравнительно съ 1902 годомъ. Всего же, такимъ образомъ, райономъ Иркутскаго Горнаго Управленія доставлено въ 1903 году 28.698.497 пуд. ископаемаго угля, т. е. на 568.263 п. болѣе, чѣмъ въ предшествовавшемъ году, что зависѣло, исключительно, отъ усиленія разработки копей въ Уссурійскомъ округѣ, главнѣйше, Краеугольно-Спасовской буроугольной копи Уссурійскаго акціонернаго общества, въ 30 вер. отъ Владивостока, и Дуйскихъ на о-вѣ Сахалинѣ, арендуемыхъ товариществомъ „И. О. Маковскій и К<sup>о</sup>“. Что же касается приведеннаго выше уменьшенія производительности копей Ангарскаго округа близъ г. Иркутска, то такое объясняется ограниченнымъ сбытомъ ихъ угля, годовой размѣръ коего, при нормальныхъ условіяхъ, не превышаетъ 20 милл. пудовъ.

Въ *Туркестанскомъ краѣ* дѣйствовало 10 буроугольныхъ копей: въ Самаркандской (4) и Ферганской (6) областяхъ, на коихъ было добыто 1.027.546 п. угля, болѣе, противъ 1902 года, на 177.907 пудовъ.

Приводимая ниже таблица, въ которой сопоставлены цифры добычи минеральнаго угля въ Россіи, за послѣднія десять лѣтъ, въ милліонахъ пудовъ, наглядно показываетъ послѣдовательное измѣненіе его производительности.

1894 г.	1895 г.	1896 г.	1897 г.	1898 г.	1899 г.	1900 г.
528,5	553,8	568,6	682,9	746,7	849,7	986
		1901 г.	1902 г.	1903 г.		
		1,007	992	1,067.		

Обращаясь, далѣе, къ обзору *торговли твердымъ минеральнымъ топливомъ*, надлежитъ, прежде всего, указать, что по свѣдѣніямъ Харьковскаго Комитета по перевозкѣ минеральнаго топлива, руды, флюсовъ и соли изъ горнозаводскаго района юга Россіи, состояніе запасовъ каменнаго угля, антрацита и кокса на коняхъ названнаго района и цѣны на разные виды этого горючаго на рудникахъ были въ 1903 г. таковы: (см. стр. 131).

Какъ видно изъ этой таблицы, цѣны на рядовой уголь въ среднемъ до августа мѣсяца составляли 6—7 коп., но съ августа повысились на поль-копѣйки въ пудѣ; цѣны на сортированный уголь въ теченіе всего года въ среднемъ были 7<sup>1</sup>/<sub>2</sub>—8<sup>1</sup>/<sub>2</sub> коп. за пудъ, а на антрацитъ района Звѣревскаго участка Екатеринбургской жел. дор. 7—8<sup>1</sup>/<sub>2</sub> коп. за пудъ.

Въ общемъ, отчетный годъ, какъ по спросу, такъ и по цѣнамъ, оказался болѣе благоприятнымъ, сравнительно съ предшествовавшимъ,

МѢСЯЦЫ.	Запасъ минеральнаго топлива въ милл. пуд.	Цѣны въ копѣйкахъ, въ зависимости отъ сортовъ.				
		Н а к о п я х ъ				К о к с ъ.
		Рядовой уголь.	Уголь высшій сортъ (сортир. мытый).	Антрацитъ.		
Звѣревскій.	Грушевскій.					
Январь . . . . .	25	6 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> —7	7 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> —8 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	7 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> —8	—	8 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —12 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
Февраль . . . . .	23	6 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> —7	7 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> —8 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	7 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> —8	—	8 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —12 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
Мартъ . . . . .	20	6 — 6 <sup>5</sup> / <sub>16</sub>	7 — 8 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	7 — 7 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	—	8 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> — 12
Апрѣль . . . . .	20	6 <sup>15</sup> / <sub>16</sub> — 6 <sup>7</sup> / <sub>16</sub>	7 <sup>1</sup> / <sub>8</sub> —8	7 — 8 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	—	8 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —12 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>
Май . . . . .	23	6 — 6 <sup>7</sup> / <sub>16</sub>	7 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> —8	6 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> —7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	—	8 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —12
Юнь . . . . .	21	5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —7 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	9 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> —10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	8 — 13
Юль . . . . .	19	5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —7	7 — 7 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	6 — 7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	10—11	8 — 12 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
Августъ . . . . .	18	6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —7	7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —8 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	6 — 8	11	9 — 12 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>
Сентябрь . . . . .	13	6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —7 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —8 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —8 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	11—12	9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —13
Октябрь . . . . .	13	6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —7 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —8 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	7 — 8 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	11—12	10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —13
Ноябрь . . . . .	13	6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —7 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	7 <sup>1</sup> / <sub>8</sub> —8 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	6 — 8 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	11 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —12	10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —12 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>
Декабрь . . . . .	18	6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	7 <sup>1</sup> / <sub>8</sub> —8 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —8 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	11 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —13	11 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —13 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>

благодаря возросшему потреблению угля желѣзными дорогами и кокса—металлургическими заводами, хотя при этомъ надлежитъ имѣть въ виду, что добыча 1903 года составила всего 66 % общей добывной способности антрацитовыхъ и каменноугольныхъ предпріятій Донецкаго бассейна.

Затѣмъ, по бюллетенямъ Харьковской каменноугольной и желѣзоторговой биржи, положеніе дѣлъ въ теченіе 1903 года на угольныхъ рынкахъ южной Россіи представлялось въ слѣдующемъ видѣ. Въ началѣ года настроеніе рынка вообще было устойчивое, безъ существенныхъ перемѣнъ въ цѣнахъ; съ антрацитомъ дѣла были оживленныя, также по прежнимъ цѣнамъ, съ коксомъ же—тихо, ибо заводы, по неопредѣленности будущаго своего доменнаго и желѣзодѣлательнаго производства, дѣлали заготовки крайне сдержанно, а углепромышленныя предпріятія, въ свою очередь, ограничивали добычу угля и выдѣлку кокса. Въ Харьковѣ, на складахъ, въ концѣ января продавали: пламенный уголь—по 16—17 к. и антрацитъ—по 17—18 к.; въ Таганрогѣ антрацитъ шелъ, въ зависимости отъ сорта, по 16—18 к., полуантрацитъ—по 13—15 к. и курной уголь—по 12—14 к. Въ февралѣ мѣсяцѣ на Кіевской контрактной ярмаркѣ спросъ на топливо былъ сдержанный, при довольно

низкихъ цѣнахъ, которыя колебались отъ 6 до 6,50 коп. пудъ за рядовой уголь въ вагонахъ на станціяхъ отправленія. Вслѣдствіе такого неблагопріятнаго положенія дѣлъ, нѣсколько фирмъ каменноугольной промышленности рѣшились взять съ подряда отопленіе своими средствами котловъ нѣкоторыхъ сахарныхъ заводовъ по расчету отъ 18—22 коп. съ берковца свеклы, смотря по мѣстонахожденію завода. Навигація открылась неожиданно рано, и уже въ половинѣ феврала начались отправки въ Маріупольскій портъ запроданнаго зимою угля, для дальнѣйшаго слѣдованія въ порты Чернаго моря и, въ незначительной части, въ Галацъ и Константинополь. Рейсовые фрахты, сообразно емкости парохода, были отъ Маріуполя: въ Одессу—2—2,25 коп., Галацъ—3—3,5 коп., Константинополь—3,5—3,75 коп. и Пирей—4,25—4,5 коп. Весною, вслѣдствіе сокращенія добычи и уменьшившагося запаса угля при шахтахъ, настроеніе со стороны производителей перешло въ сдержанное, но новыхъ сдѣлокъ было мало, а коксъ и уголь средняго качества оставались почти безъ требованія, хотя второй изъ нихъ уступался даже по 5,75 коп. на станціяхъ отправленія. Первые признаки нѣкотораго улучшенія рынка стали замѣчаться лишь въ іюнѣ мѣсяцѣ, когда спросъ началъ постепенно увеличиваться, но цѣны, въ виду выжидательнаго настроенія продавцовъ и покупателей, оставались безъ измѣненія; оживленіе дѣлъ и твердое настроеніе, при значительномъ спросѣ на уголь и при усиливающимся закупкахъ антрацита, продолжались весь іюль и августъ, при чемъ и цѣны стали нѣсколько крѣпнуть, вслѣдствіе недостатка рабочихъ, уходившихъ съ шахтъ на полевья работы. Въ такомъ же твердомъ настроеніи рынокъ оставался и до конца года, при чемъ съ половины сентября сталъ постепенно увеличиваться спросъ на коксъ, закупавшійся усилившими свою дѣятельность заводами, а въ началѣ октября состоялась покупка угля Комитетомъ по заготовленію минеральнаго топлива для надобностей казенныхъ желѣзныхъ дорогъ въ количествѣ 100 милліоновъ пудовъ, по цѣнамъ, смотря по качеству угля и техническимъ условіямъ, отъ 6<sup>1</sup>/<sub>2</sub> до 7<sup>1</sup>/<sub>2</sub> коп. за пудъ франко-станціи отправленія и по 13<sup>1</sup>/<sub>4</sub> до 13<sup>3</sup>/<sub>4</sub> коп. съ доставкой моремъ въ Одессу, куда надлежало доставить 12 милліоновъ. Въ концѣ года цѣны на уголь и антрацитъ были устойчивы, спросъ на первый и мелкіе партіи второго—хорошій, цѣны на коксъ твердыя, и требованіе на него со стороны металлургическихъ заводовъ усиленное. Заказы исполнялись безпрепятственно, хотя запасы на коняхъ, въ результатъ всей операціи, уменьшились въ общемъ, противъ 1 января 1903 года, на 7 милл. пудовъ.

*(Окончаніе слѣдуетъ).*

## БИБЛІОГРАФІЯ.

### The Iron Age и The Iron and Coal Trades Review за второе полугодіе 1904 г.

Названные журналы, за второе полугодіе 1904 года, довольно бѣдны оригинальными статьями технического характера, статей же, которыя представляютъ интересъ для читателей *Горнаго Журнала*, они дали такъ мало, что ихъ не хватало для ежемѣсячнаго библиографическаго обзора, который, поэтому, и дѣлается сразу за все полугодіе.

Ограничиваясь лишь оригинальными статьями, въ *Iron Age* нужно отмѣтить нижеслѣдующее.

Въ № 7 (отъ 18 авг.) помѣщено описаніе, сопровождаемое хорошими чертежами, воздухонагрѣвателя *Hartman-Kennedy*, отличающагося отъ старыхъ воздухонагрѣвателей *Hartman*'а присутствіемъ *внѣшней камеры горѣнія*, устроенной въ видѣ горизонтальнаго цилиндра, 12' длины и 5' внутрен. діам. (футеровка 18"). Горящій газъ отводится изъ камеры въ первое отдѣленіе каупера, гдѣ ячейки имѣютъ размѣры 9" × 9" и раздѣляются стѣнками въ 1 кирпичъ (9"), 2 подтрубками 30" діам. Дымъ отводится изъ 2-го отдѣленія тоже 2 дымовыми рукавами—для равномернаго распредѣленія продуктовъ горѣнія въ ячейкахъ насадки, имѣющихъ размѣры 5" × 5" съ толщиной простѣвковъ въ 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub>". При 3-хъ воздухонагрѣвателяхъ устроенъ одинъ уравниватель температуры дутья (первый въ Америкѣ <sup>1)</sup> типа *Gjers-Harrison*'а, но значительно меньшихъ размѣровъ—19' 9" высоты и 12' 6" въ діаметрѣ. Ячейки въ насадкѣ уравнивателя очень малыхъ размѣровъ—2" × 2", а простѣвки между ячейками всего 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub>" толщины.

Поверхность нагрѣва одного аппарата, имѣющаго размѣры 23,16 метр. × 5,9 метр., равна 3300<sup>2</sup> кв. .623<sup>3</sup> метр. дутья, подаваемого машиной въ минуту, нагрѣваются до постоянной температуры 650°С.

Въ № 13 помѣщена статья подъ заманчивымъ заглавіемъ—*постройка современной доменной печи*,—но она трактуетъ предметъ лишь съ точки зрѣнія завѣдывающаго чертежнымъ бюро, т. е. въ ней даются указанія на то, какого рода исполнительные и установочные чертежи должны быть заготовлены для постройки печи.

---

<sup>1)</sup> Въ слѣдующей книжкѣ *I. A.* инженеръ *Gordon* удостовѣряетъ, что имъ не только былъ взятъ патентъ на уравниватель еще въ 1886 году, но такой аппаратъ былъ дѣйствительно выстроенъ; онъ имѣлъ видъ горизонтальнаго цилиндра съ насадкой, длиною 30' и 8' 9" діам.

№ 15 начинается замѣткой о новой литейной фирмы *Hilles & Jones*. Кромѣ плана и нѣсколькихъ перспективныхъ видовъ фабрики, замѣтка даетъ и нѣкоторыя указанія на детали оборудованія.

Далѣе, въ томъ же № *I. A.*, начата длинная статья *A. While*, завѣдывающаго прокатными отдѣленіями завода Новороссійскаго общества, о *калибровкѣ прокатныхъ валковъ*.

Появленіе такой статьи въ еженедѣльномъ журналѣ, вѣроятно, объясняется отсутствіемъ въ англійской литературѣ подробнаго руководства по калибровкѣ валковъ (есть только атласъ калибровъ *Spencer'a*, безъ всякаго текста). Знакомому съ сочиненіями *Geuze'a* и проф. *Brovot'* статья *A. While* едва-ли даетъ что-либо новое своимъ текстомъ,—въ которомъ, нужно сказать, отсутствуютъ какія бы то ни было математическія выкладки,—въ чертежахъ же калибровъ всякій подмѣтитъ отсутствіе тѣхъ новыхъ приемовъ калибровки, которые указаны въ сочиненіяхъ обоихъ названныхъ авторовъ и уже вошли въ практику.

Во введеніи къ своей статьѣ авторъ обнаружилъ знакомство съ работой инж. *Удовенко* (*Г. Ж.*, 1898, IV), но, заимствуя изъ нея остроумную критику приемовъ калибровщиковъ-практиковъ, *A. While* не счелъ возможнымъ позаимствовать оттуда приема калибровки валковъ для прокатки рельсовъ,—въ калибрахъ *A. While* легко подмѣтитъ тѣ недостатки, на которые указалъ *Удовенко*.

Въ № 16 описывается *новый способъ гальванизации желѣза*, изобрѣтенный (въ Англии) *Sherard-Cowper-Coles*,—это такъ называемая сухая гальванизация желѣза *цинковой пылью* при температурѣ 260°—316° С, достаточной, какъ оказывается, для образованія сплава желѣза съ цинкомъ, предохраняющаго отъ окисленія.

Преимущества новаго способа кратко могутъ быть резюмированы такъ: 1) меньшіе расходы на цинкъ, горючее, платы рабочимъ, оборудованіе фабрики и 2) неизмѣняемость механическихъ свойствъ желѣза при низкой температурѣ сухой гальванизации.

Въ № 25 сообщаются краткія свѣдѣнія о небольшомъ доменномъ заводѣ (1 печь), недавно построенномъ въ Кливлендѣ (на берегу озера При) по проекту *I. Kennedy*. Въ оборудованіе этого завода и детали устройства доменной печи *I. Kennedy* не внесъ ничего новаго, по сравненію съ другими заводами, въ послѣднее время имъ проектированными (о нихъ говорилось уже въ *Г. Ж.*).

№ 26 даетъ чертежъ и краткое описаніе *новаго колошниковаго устройства для доменныхъ печей*, предложеннаго *Knute Backlund* и *Birger Burman*, — инженерами *Maryland Steel Co.* Въ этомъ устройствѣ скандинавскихъ инженеровъ нельзя не подмѣтитъ комбинаціи конструкціи, давно испытанной въ Европѣ, съ обычной американской, предназначенной для автоматической завалки матеріаловъ посредствомъ двойного аппарата *Парри* и, вмѣстѣ съ тѣмъ,—примѣненія новой и счастливой идеи для удобнаго и скорѣйшаго ремонта засыпного аппарата.

Какъ эта идея осуществляется—усматривается изъ сопровождающихъ статью двухъ чертежей, изображающихъ разръзъ и наружный видъ колошника доменной печи со всѣми устройствами, имѣющимися на немъ. Все надколошниковое устройство, съ двумя воронками и конусами, покоится на тѣлѣжкѣ, которая по рельсовой колеѣ можетъ отходить отъ колошника на площадку моста, соединяющаго доменную печь съ воздухонагрѣвателемъ. Колошниковая часть шахты доменной печи лишена тяжелой огнеупорной кладки и замѣнена цилиндромъ изъ котельнаго желѣза, лишь нижняя часть котораго неподвижна и служитъ для отвода газовъ—тѣмъ способомъ, который давно практикуется на европейскихъ древесноугольныхъ печахъ,—защищая, вмѣстѣ съ тѣмъ, кладку шахты отъ разрушенія падающими сырыми матеріалами.

Какъ видно изъ чертежа, при 4 метр. діаметр. колошника, отводъ газовъ производится на 2,25 метр. ниже горизонта засыпи, что можетъ показаться крупнымъ недостаткомъ новаго устройства американскимъ техникамъ, привыкшимъ дѣлать газоотводъ *выше* горизонта засыпи. Однако и такой газоотводъ, по примѣру новыхъ коксовыхъ печей Европы, легко можетъ быть совмѣщенъ съ предложеннымъ авторами надколошниковымъ устройствомъ.

Верхняя или подвижная часть шахты доменной печи соединяется съ неподвижной съ помощью фланцевъ, сболченныхъ на горизонтѣ колошниковой площадки; кажется, устройство въ этомъ мѣстѣ песчанаго затвора было бы болѣе умѣстнымъ.

Связаннымъ дальнѣйшіе бібліографическіе обзоры содержанія журнала *Iron Age* прекращаются, такъ какъ съ большей выгодой для читателей *Горнаго Журнала* они могутъ быть замѣнены обзоромъ ежемѣсячнаго американскаго журнала—*The Iron and Steel Magazine*, издаваемого профес. *Совѣромъ* въ Бостонѣ и представляющаго собою лишь переименованный *The Iron and Steel Metallurgiste and Metallographiste*, о которомъ уже говорилось въ Г. Ж.

Изъ статей второго полугодія 1904 года журнала *The Iron and Coal Trades Review* находимъ нужнымъ указать лишь на нижеслѣдующія.

Краткая замѣтка, помѣщенная въ № 1901 (5 авг.), подъ заглавіемъ—*охлаждительныя коробки для заплечиковъ пат. Pollock*,—сопровождается детальнымъ чертежемъ расположенія главныхъ и вспомогательныхъ охлаждающихъ устройствъ для горна и заплечиковъ доменной печи.

Въ № 1907 дается отчетъ о годовомъ митингѣ общества горныхъ инженеровъ въ Бермингемѣ; среди сдѣланныхъ на немъ сообщений обращаетъ на себя вниманіе докладъ проф. *Redmaune* о недавно основанномъ *горномъ отдѣленіи бермингемскаго университета*.

Полный курсъ преподаванія на горномъ отдѣленіи *трехлѣтній*; вотъ какъ распредѣляются предметы преподаванія. *Первый годъ*: математика (алгебра, геометрія и тригонометрія); физика въ связи съ элементарной механикой; историческая геологія; горное искусство,—развѣдки, буреніе, подземныя работы, откатка, подъемъ, водоотливъ, вентиляція, сортировка; основанія маркшейдерскаго искусства. *Второй годъ*: химія (съ лабораторными занятіями); минералогія и петрографія; черченіе; горное хозяйство и законовѣдѣніе; маркшейдерское искусство. *Третій годъ*: прикладная механика (описательные курсы паровой механики и газовыхъ машинъ); электротехника; металлургія (съ лабораторными работами); горное искусство.—изученіе иностранныхъ рудниковъ (занятія на англійскихъ рудникахъ ведутся въ теченіе первыхъ 2-хъ лѣтъ), обогащеніе и сортировка.

Указанное распредѣленіе предметовъ имѣетъ цѣлью удовлетворить потребности студентовъ трехъ различныхъ категорій; одну изъ нихъ составляютъ тѣ, которые пожелають усвоить лишь полный, хотя и элементарный, курсъ горнаго искусства и, потому, ограничатся *однимъ* годомъ ученія; тѣ, которымъ нужно имѣть установленный закономъ дипломъ для занятія соотвѣтственныхъ должностей на рудникахъ, должны будутъ пройти *двухлѣтній* курсъ; наконецъ, для желающихъ выдержать испытаніе на степень *биккалавра горныхъ наукъ* необходимъ и *третій* курсъ.

Открывая пренія, президентъ общества отозвался съ большою похвалою какъ о полнотѣ курса, такъ и о распредѣленіи отдѣльныхъ предметовъ его по годамъ.

*Mills и Chandley* указали на отсутствіе преподаванія языковъ, какъ на недостатокъ, съ которымъ впоследствии придется считаться практикамъ. Сверхъ того, послѣдній спонсентъ выразилъ сожалѣніе, что докладчикъ ничего не сказалъ объ изученіи *экономической сто-*

роны горнаго дѣла. Вѣдь, будущимъ дѣятелямъ изъ горнаго отдѣленія университета придется доказывать владѣльцамъ каменноугольныхъ копей,—людямъ въ высшей степени консервативнымъ и непредъявлявшимъ до настоящаго времени никакого спроса на людей съ университетскимъ образованіемъ,—что примѣненіе знаній, пріобрѣтенныхъ въ университетѣ, ведетъ къ сокращенію стоимости добычи ископаемыхъ.

*S. Walker* напомнилъ собранію слова перваго министра, Бальфура, что англійскіе промышленники *неподготовлены* къ тому, чтобы брать служащихъ съ техническимъ образованіемъ. Между тѣмъ, только благодаря лучше поставленному техническому образованію, американцы и нѣмцы опередили англичанъ; теперь послѣднимъ остается слѣдовать примѣру первыхъ.

Въ настоящее время образованіе студентовъ въ Англійи страдаетъ *избыткомъ теоретичности*: студенты знаютъ многое, чего не требуется знать практику, и незнакомы съ тѣмъ, съ чѣмъ постоянно приходится имѣть дѣло.

Противъ этого заключенія горячо возражалъ *Martin*, указавшій на то, что хорошая теоретическая подготовка очень желательна для всякаго техника. «Пятьдесятъ лѣтъ тому назадъ, сказала *Martin*, нѣмцы считались чистыми теоретиками, однако они не находили лишнимъ пріѣзжать къ намъ учиться горному дѣлу и, умѣя примѣнять теорію къ практикѣ,—опередили насъ (*анлодисменты*); кто въ этомъ сомнѣвается,—пусть сравнитъ германскіе рудники съ нашими. И, однако, условія, въ которыхъ приходится работать нѣмцамъ, гораздо менѣе благоприятны, чѣмъ тѣ, въ которыхъ находятся наши рудники».

Соглашаясь съ этимъ оппонентомъ, нельзя не замѣтить, что его идеалы далеко расходятся съ обсуждавшимся планомъ преподаванія на горномъ отдѣленіи: послѣдовательность изученія предметовъ такова, что усвоеніе горнаго искусства происходитъ безъ надлежащей теоретической подготовки студентовъ; самое преподаваніе курса горнаго искусства должно быть очень элементарнымъ, разъ оно производится одновременно съ изложеніемъ физики и предшествуетъ изученію химіи и знакомству съ описательнымъ курсомъ прикладной механики.

*Abell* и *Coke*, по поводу возникшаго во время преній вопроса о томъ, на какихъ молодыхъ людей разсчитаны курсы горнаго отдѣленія,—т. е., на тѣхъ ли, которые уже знакомы съ работой на рудникахъ, или на тѣхъ, которые лишь готовятся къ ней,—высказали, что разрѣшеніе этого вопроса не представляется имъ важнымъ,—вѣдь, легко совмѣстить теоретическое образованіе съ работой на рудникахъ, и горное отдѣленіе должно это имѣть въ виду.

*Mavor* прибавилъ, что сомнѣніе возбуждаетъ лишь то, что не встрѣтятся ли препятствій со стороны администраціи рудниковъ въ примѣненіи американской системы, по которой студенты каждый годъ проводятъ 6 мѣсяцевъ на рудникахъ и 6 мѣсяцевъ въ школѣ.

Проф. *Louis* обратилъ вниманіе митинга на вопросъ о преподавательскомъ персоналѣ горнаго отдѣленія. По мнѣнію *Louis*, «никто не можетъ быть допущенъ къ преподаванію, если не имѣетъ за собой нѣсколькихъ лѣтъ практики на рудникахъ».

Проф. *Redmayne* въ своемъ отвѣтѣ согласился, что введеніе въ число предметовъ окончательнаго испытанія одного иностраннаго языка было бы весьма желательно; изученіе языковъ не представитъ никакого затрудненія въ университетѣ. Лично онъ, *Redmayne*, того мнѣнія, что поступленію въ университетъ должна предшествовать годовая практика на рудникахъ. Мнѣніе проф. *Louis* докладчикъ вполне раздѣляетъ. Доложенный собранію планъ преподаванія былъ составленъ послѣ того, какъ были выслушаны мнѣнія многихъ горныхъ инженеровъ; то, что высказано было на этомъ засѣданіи, тоже будетъ принято во вниманіе.

*Заводъ для прокатки мелкокоротной болванки.* По проекту американской фирмы Morgan Construction Co въ Worcester былъ выстроенъ прокатный заводъ въ Чикаго, пред-

ставляющей собою интересную комбинацію европейских устройств съ американскими, вызванную къ жизни задачею: обезпечить выгодную работу при малой производительности, не упуская из виду значительнаго расширения ея въ будущемъ. Заводъ долженъ пока катать около 160 тоннъ въ сутки болванки  $1\frac{3}{4}'' \times 1\frac{3}{4}''$ ; потребное количество стальныхъ слитковъ, въсомъ въ 2,1 тонны, даютъ *два* мартеновскія 40 тонныя печи.

При заказѣ машины имѣли въ виду *односмынную* работу. Слитки раскатываются съ одного нагрѣва (въ калильныхъ калоддахъ) непосредственно въ болванку указаннаго сѣченія на одномъ двухвалковомъ станѣ, приводимомъ въ движеніе скороходячей машиной фирмы *Ehrhardt-Sehmer* («drilling»), впервые установленной въ Америкѣ. Въ работѣ примѣненъ слѣдующій оригинальный приемъ: при раскаткѣ слитковъ въ болванку до размѣра  $4'' \times 4''$  станъ работаетъ какъ обыкновенный, реверсивный, блумингъ; при дальнѣйшей работѣ машина вращаетъ валки все время *въ одну сторону*, при чемъ металлъ автоматически передается направляющими съ одной стороны стана на другую и въ соотвѣтственные ручки. Такимъ образомъ, болванка промежуточныхъ сѣченій между  $4'' \times 4''$  и  $1\frac{3}{4}'' \times 1\frac{3}{4}''$  катается сначала въ одномъ, а затѣмъ—въ двухъ и, даже, трехъ ручьяхъ одновременно, выходя изъ послѣдняго ручья полосой въ 456' длины.

Диаметръ валковъ стана 36'', діам. паровыхъ цилиндровъ машины—40'', ходъ поршней—тоже 40''. Вотъ результаты работы: 160 тоннъ болванки выкатываются въ 8 час. смѣну, при чемъ расходъ горючаго въ первыхъ котлахъ на 10%—15% ниже, чѣмъ въ американскихъ машинахъ большихъ прокатныхъ становъ; количество рабочихъ, занятыхъ прокаткой (5), меньше, чѣмъ въ лучшихъ нѣмецкихъ прокатныхъ заводахъ, работающихъ съ тѣми же машинами *E. & S.*

№ 1915 содержитъ доклады, представленные осеннему митингу общества желѣза и стали, состоявшему въ Нью-Йоркѣ. Дѣловымъ занятіямъ митингъ посвятилъ всего одинъ день (26 окт. н. с.), такъ что заслушаны были и почти необсуждены нижеслѣдующіе пять докладовъ.

*J. Gayley.* Примѣненіе осушеннаго дутья къ доменному процессу.

*H. H. Campbell.* Вліяніе углерода, фосфора, марганца и сѣры на сопротивленіе разрыву мартеновской стали.

*H. Bauerman.* Горное дѣло и металлургія на выставкѣ въ *St. Louis.*

*C. Bellamy.* Западно-африканскія плавильныя мастерскія.

*I. Gledhill.* Сталь для быстрой обработки металловъ.

Къ этимъ докладамъ мы вернемся въ обзорѣ журнала общества желѣза и стали (*The Journal of the Iron and Steel Institute*). Для желающихъ имѣть у себя доклады, прочтенные на засѣданіяхъ общества желѣза и стали, нужно сказать, что эти доклады всегда печатаются въ *одномъ* № *I. C. T. R.* (весеннемъ и осеннемъ) и что отдѣльный № журнала стоитъ всего 25 коп.

Въ № 1917 данъ рисунокъ и краткое *описаніе переводнаго клапана для газовыхъ печей*, патентъ на который принадлежитъ *H. Henderson.* Этотъ «вновь изобрѣтенный», какъ сказано въ замѣткѣ, клапанъ не представляетъ по идеѣ устройства ничего новаго и хуже тѣхъ, на которые указывалось въ библиографическомъ обзорѣни Г. Ж. за послѣдніе 2 года.

Въ № 1919 дано изложеніе идеи *Martin'a утилизаціи тепла свѣжержолизитой штыковой мѣди для непосредственной прокатки ея*, т. е. безъ помощи вторичнаго подогрѣва. Осуществленіе этой идеи сулитъ сбереженіе горючаго и улучшеніе качества катанной мѣди.

№ 1920 содержит отчет особой комиссіи по вопросу о возможности заражения болъзною анкилостоміазисъ британскихъ рудниковъ. Въ своихъ выводахъ комиссія лишь повторила тѣ заключенія, къ которымъ привело изученіе вопроса на континентѣ Европы раньше.

№ 1921. Первая страница этой книжки *I. C. T. R.* посвящена *Исааку Л. Белль*, скончавшемуся 19 декабря н. с., 78 лѣтъ, въ своемъ имѣніи *Rounton Grange* въ Англии.

Второпяхъ написанный некрологъ (журналъ вышелъ въ свѣтъ 23 дек.) кратко характеризуетъ покойнаго, какъ виднаго и пользовавшагося всеобщимъ уваженіемъ общественнаго дѣятеля Англии, крупнаго желѣзопромышленника, — владѣльца громаднаго завода *Clarence* съ каменноугольными и желѣзными рудниками, приобретенными личнымъ упорнымъ трудомъ. и, наконецъ, — ученаго-металлурга, изслѣдованія котораго сдѣлали имя *И. Л. Белль* извѣстнымъ всѣмъ, имѣющимъ какое-либо отношеніе къ металлургіи желѣза.

Русскіе читатели знаютъ о трудахъ *И. Л. Белль*, посвященныхъ преимущественно изученію физико-химическихъ явленій доменной плавки, главнымъ образомъ по ссылкамъ, дѣлаемымъ на нихъ въ учебникахъ металлургіи и немногихъ журнальныхъ замѣткахъ, такъ какъ ни его «Основы производства желѣза и стали» (*Principles of the manufacture of Iron and Steel, 1888*), ни замѣчательные доклады обществу желѣза и стали не были переведены на русскій языкъ. Два изъ этихъ докладовъ, названные: «Химическія явленія доменной плавки» (*The Journal of the Iron and Steel Institute, 1871, II, 1872, I*) и «Потеря тепла въ доменномъ процессѣ—въ прошломъ, настоящемъ и будущемъ» (*Jour. I. S. I., 1893, II*), вмѣстѣ съ «*Études sur les hauts-fourneaux*»—*Gruner'a*,—служатъ основаніемъ современной теоріи доменнаго процесса.

*Опытъ съ хромованадиевой сталью* — извлеченіе изъ доклада *Sankey* и *Smith* обществу инженеръ-механиковъ, въ которомъ вкратцѣ излагаются результаты механическихъ испытаній надъ сталью, содержавшею незначительныя, сравнительно, количества ванадія и хрома, но обнаружившею превосходство надъ болѣе углеродистой сталью.

Образецъ тигельной стали, содержавшій 0,22% *C*, 0,086% *Si*, 0,29% *Mn*, 1,02% *Cr* 0,17 *V* далъ, при пробѣ на разрывъ, абсолютное сопротивленіе 75,7 kgr. на 1<sup>2</sup> mm. 24% удлинненія (на 51 mm.), 56,6% сокращеніе поперечнаго сѣченія и хорошо выдержалъ испытаніе на гибъ и сварку. Въ виду такихъ результатовъ и незначительныхъ—для достиженія ихъ расходовъ на добавочные матеріалы, опыты, по болѣе обширной программѣ, были продолжены надъ сталью почти такого же состава, какъ вышеуказанный, по полученной въ большихъ количествахъ въ мартеновскихъ печахъ. Всестороннія испытанія этой стали, подвергавшейся разнообразной термической обработкѣ, обнаружили превосходство ея во всѣхъ отношеніяхъ надъ обыкновенной, содержавшей 0,5% *C*,—въ особенности при пробѣ на повторный изгибъ машиной *Арнольда*. Оказалось даже, что углеродистая сталь болѣе чувствительна къ термической обработкѣ <sup>1)</sup>.

Въ этомъ же № *I. C. T. R.* данъ чертежъ и описаніе *вращательныхъ дробилокъ Gates*, которыя были экспонированы на выставкѣ въ *St. Louis* фирмой *Allis Chalmers Co* и часто примѣняются въ Америкѣ для дробленія руды. Къ сожалѣнію, чертежъ, воспроизведенный на стран. *I. C. T. R.* по фотографіи съ выставочной модели, не даетъ яснаго понятія объ устройствѣ дробилки; интересующимся остается обратиться къ названной фирмѣ (*Milwaukee*, штатъ *Wisc.*).

<sup>1)</sup> Въ *Revue de Mécanique* отъ 31 janv. 1905 приведены подробности о результатахъ механическихъ испытаній, но тамъ ничего не сказано о составѣ стали,—это та самая сталь, анализъ которой приведенъ выше.

№ 1922 (30 дек.). *Новое усовершенствованіе воздухонагрѣвателя Каупера.* Усовершенствованіе, о которомъ идетъ рѣчь въ замѣткѣ, примѣнено впервые на шотландскомъ заводѣ *Glengarnock* и патентовано *I. Richards* и *T. Lewis*. Сущность его заключается въ слѣдующемъ простомъ устройствѣ: къ основной чугунной плитѣ, на которой покоится насадка воздухонагрѣвателя, плотно прикрѣплены 6 вертикальныхъ чугунныхъ подрубковъ, черезъ которые сообщаются между собой дымоходъ каупера и ячейки насадки. Каждый изъ подрубковъ снабженъ обыкновеннымъ чугуннымъ клапаномъ, положеніе котораго легко можетъ быть регулируемо извнѣ. Назначеніе этого устройства двоякое: 1) оно должно облегчать очистку воздухонагрѣвателя отъ пыли и 2) допускать желаемое распредѣленіе продуктовъ горѣнія и воздуха при проходѣ ихъ черезъ насадку. Для чистки насадки закрываютъ всѣ клапаны каупера, кромѣ клапана холоднаго дутья и дымового и, затѣмъ, быстро открываютъ и закрываютъ послѣдовательно каждый изъ клапановъ въ подрубкахъ, соединяющихъ нагрѣвательную камеру съ дымоходомъ. Трудно сказать—насколько достигаетъ цѣли указанный способъ очистки; во всякомъ случаѣ, успѣхъ ея зависитъ и отъ качества пыли. Что же касается надлежащаго распредѣленія продуктовъ горѣнія и воздуха въ каналахъ насадки, то, несомнѣнно, описанное приспособленіе позволяетъ достигнуть его въ большей мѣрѣ, чѣмъ съ помощью придуманнаго Беккеромъ и не въ мѣру рекламированнаго въ свое время расположенія кирпичей насадки.

Замѣтка сопровождается вертикальнымъ разрѣзомъ и тремя поперечными сѣченіями каупера, ясно изображающими описываемое устройство.

*Калильная печь Garrett.* Въ замѣткѣ *I. Trinham* говорится о патентованной *Garrett* и изображенной на стр. *I. C. T. R.* 4-мя видами калильной печи, устроенной на одномъ изъ заводовъ Стаффордшейра.

Печь *Garrett*, которую очень одобряетъ авторъ замѣтки, принадлежитъ къ типу такъ называемыхъ «полугазовыхъ» печей съ нижнимъ и верхнимъ дутьемъ, подогрѣваемымъ предварительно въ каналахъ огнеупорной кладки, образующей стѣны и сводъ топки. Трудно сказать, внесено ли что-либо существенное въ конструкцію этихъ печей изображеннымъ на страницахъ *I. C. T. R.* устройствомъ,—до того оно похоже на многія другія, давно описанныя въ техническихъ журналахъ и, даже, трактатахъ по металлургіи.

### The Iron and Steel Magazine. Январь 1905.

Если не считать статьи, позаимствованной изъ предварительнаго оттиска упоминавшагося уже сообщенія *I. Gledhill* о стали для быстрой обработки металловъ (стр. 18—44), то эта книжка *Iron & Steel Magazine* окажется весьма бѣдной содержаніемъ, какъ въ отдѣлѣ оригинальныхъ статей, такъ и въ отдѣлѣ сокращенныхъ извлеченій.

Стр. 1—15 заняты статьей редактора-издателя—*Краткій очеркъ металлургіи желѣза и стали*,—представляющей введеніе къ одной изъ главъ сочиненія — *Исторія американской промышленности*, издаваемаго *Совѣромъ*.

Въ этомъ очеркѣ, написанномъ для неспеціалистовъ, авторъ поверхностно касается сущности металлургическихъ процессовъ, основательное знаніе которыхъ онъ долженъ предполагать у читателей своего журнала.

Стр. 16—18. *I. A. Brinell.* *Сравнительное изслѣдованіе твердости кислой и основной мартеновской стали при различныхъ температурахъ шариковой пробой.* Свойства стали, служившей для опытовъ, характеризуются нижеслѣдующими цифрами:

	C.	Si.	Mn.	S.	P.	Сопрот. разрыв.	Удлиненіе на		
							50 mm.	100 mm.	180 mm.
Кислая сталь. .	0,17	0,014	0,35	0,015	0,028	56 kgr. на 1 mm. <sup>2</sup>	51%	38,2	32,7
Основная » . .	0,17	0,014	0,35	0,015	0,009	—	—	—	—

Образцы стали до опыта были отожжены при 850° С; шарикъ имѣлъ діаметръ 15 мм., давленіе на него было равно 2000 kgr.; для перевода числа, показывающаго относительную твердость, въ число, выражающее сопротивленіе разрыву, служитъ множитель 0,393. Результаты изслѣдованія *I. Brinell* даны въ нижеслѣдующей табличкѣ.

Температура образцовъ.	Кислая сталь.		Основная сталь.	
	Тверд.	Сопрот. разр.	Тверд.	Сопрот. разр.
0° С.	91,2	35,8 kgr.	85,7	34,4 kgr.
100 "	91,2	35,8 "	85,8	33,6 "
200 "	87,5	34,4 "	82,5	32,4 "
300 "	107,5	42,2 "	95	37,3 "
400 "	104,7	41,1 "	104,7	41,1 "
500 "	100,5	39,5 "	95	37,3 "
600 "	68,6	26,9 "	65,4	25,7 "
700 "	35,2	13,8 "	33	12,9 "
800 "	25,0	9,8 "	22,7	8,9 "
900 "	21,4	8,4 "	20,2	7,9 "
1000 "	17,1	6,7 "	15,8	6,2 "
1100 "	11,8	4,6 "	11,6	4,5 "
1200 "	6,9	2,7 "	6,9	2,7 "

Въ отдѣлѣ позаимствованій (стр. 44—78) этой книжки большое вниманіе удѣлено *электро-металлургии желѣза*; источники заимствованія—статьи въ европейскихъ журналахъ, большую часть переведенныя и на русскій языкъ. Здѣсь же находимъ чертежъ и описаніе *газоваго генератора* (для каменнаго угля) пат. *Amsler*, отличающагося простотой устройства, по сравненію съ другими генераторами новѣйшей конструкціи.

Генераторъ *Amsler'a*—безъ колосниковъ, съ водянымъ поддуваломъ и центральной воздушной трубой, оканчивающейся конической насадкой, изъ подъ которой дутье поступаетъ въ генераторъ на горизонтѣ нѣсколько вышемъ нормальнаго горизонта золы.

Чертежъ, въ болѣе крупномъ масштабѣ, этого же генератора данъ въ *Iron Age* (5 янв. 1905).

На стран. 67—68 дается чертежъ и описаніе простаго приспособленія *Martin'a* для формовки бороздъ при отливкѣ чугуна въ песокъ. Для доменныхъ заводовъ съ большой производительностью и сохранившихъ еще разливку чугуна въ песокъ, приспособленіе *Martin'a*

можетъ представить нѣкоторое значеніе, допуская удешевленіе формовки (См. также *Iron Age*, ноябрь, 10, 1904).

Изъ статистическаго отдѣла этой книжки *Iron and Steel Magazine* (стр. 83—93) извлекаемъ нижеслѣдующія данныя о производительности желѣзной промышленности *Соединенныхъ Штатовъ С. А.*

		1902 годъ.		1903 годъ.
Добыто желѣзныхъ рудъ . . . . .		35.554.135	англ. т.	35.019.308 англ. т.
Выплавлено чугуна: литейнаго и кремнистаго . . .		3.851.276	» »	4.409.023 » »
» » бесем. и малофосфористаго . . . . .		10.393.168	» »	9.989.908 » »
» » основнаго мартеновскаго . . . . .		2.078.590	» »	2.040.726 » »
» » обыкновен. передѣльнаго . . . . .		833.093	» »	783.016 » »
» » для издѣлій изъ ковк. чугуна . . . . .		311.458	» »	473.781 » »
» » зеркальнаго . . . . .		168.408	» »	156.700 » »
» » ферромангана . . . . .		44.573	» »	35.961 » »
» » разнаго . . . . .		172.085	» »	120.137 » »
» » всего . . . . .		17.821.307	англ. т.	18.009.252 англ. т.
Получено стали: бесемеровск. (кисл. проц.) . . .		9.138.363	англ. т.	8.592.829 англ. т.
» » мартеновской кислотой . . . . .		1.191.196	» »	1.094.998 » »
» » тоже, основн. . . . .		4.496.533	» »	4.734.913 » »
» » тигельной . . . . .		112.772	» »	102.434 » »
» » разн. . . . .		8.386	» »	9.804 » »
» » всего . . . . .		14.947.250	англ. т.	14.534.978 англ. т.
Получено желѣза—кричныхъ кусковъ . . . . .		12.002	англ. т.	9.940 англ. т.
Прокатано желѣза и стали всѣхъ сортовъ . . . .		13.944.116	» »	13.207.697 » »
» жел. и стальныхъ рельсовъ . . . . .		2.947.933	» »	2.992.477 » »
» фасоннаго и всякаго сортоваго . . . . .		6.683.545	» »	6.047.998 » »
» проволоки . . . . .		1.574.293	» »	1.503.455 » »
» листового металла . . . . .		2.665.409	» »	2.599.665 » »

**The Iron and Coal Trades Review. Январь и февраль 1905.**

Минуя первые три январскихъ №№ *I. C. T. R.*, не содержащихъ въ себѣ оригинальныхъ замѣтокъ, о которыхъ стоило бы здѣсь упоминать, остановимся на приложеніи къ № 1926 (27 янв.), въ которомъ напечатанъ докладъ, представленный комиссіей о запасахъ угля англійскому королю и содержащій въ себѣ окончательные выводы комиссіи, служащія отвѣтомъ на предложенные ей вопросы.

*А. Запасы угля, которые могутъ быть использованы*, комиссія опредѣляетъ въ 100, 914, 668, 167 тоннъ. При опредѣленіи этого количества предположено было, что неизбежныя потери угля при добычѣ будутъ относительно такъ же велики, какъ теперь (хотя есть основаніе рассчитывать на ихъ уменьшеніе); что наибольшая глубина выработокъ (отъ поверхности) не будетъ превышать 4000 фут., и что наименьшая мощность рабочихъ пластовъ угля будетъ 1 фут. Такихъ пластовъ въ Англій мало, такъ какъ 91,6% ихъ имѣетъ болѣе 18" мощности и 79,3%—болѣе 2 фут.

*В. Вѣроятный срокъ, въ который будутъ истощены каменноугольныя мѣсторожденія.* Если принять теперешнюю добычу (1903 г.) угля въ 230 милліоновъ тоннъ постоянной, то запасы угля будутъ истощены въ 439 лѣтъ; коммисія, однако, отказалась указать, хотя бы приблизительно, тотъ срокъ, на который хватитъ опредѣленнаго ею количества угля, такъ какъ нельзя предугадать расхода его. Въ послѣднее время вывозъ угля изъ Англіи ежегодно возрасталъ на  $4\frac{1}{2}\%$ , въ то время, какъ добыча расла на  $2\frac{1}{2}\%$  въ среднемъ. Коммисія предвидитъ, что нѣкоторое время вывозъ будетъ расти и далѣе, затѣмъ сдѣлается постояннымъ и, наконецъ, начнетъ сокращаться. Что же касается внутренняго потребленія, то въ немъ можно предвидѣть сокращеніе, какъ видно изъ дальнѣйшаго.

*С. Возможное сбереженіе угля.* Механической отбойкой, примѣненіе которой постепенно расширяется въ Англіи, можно сберечь нѣкоторое количество угля уже при самой добычѣ его; затѣмъ, сортировкой, отмывкой, брикетированіемъ мелочи и утилизаціей ся для производства газа сбережется значительное количество того угля, который теперь, по своему составу и физическимъ свойствамъ, не находитъ себѣ примѣненія, какъ горючее, и, частью, даже не добывается. Замѣна ульевыхъ коксовальныхъ печей болѣе совершенными дастъ въ будущемъ сбереженіе, по крайней мѣрѣ, въ  $10\%$  того количества угля, которое теперь идетъ на коксованіе. Въ расходѣ угля на другія потребности тоже можетъ быть достигнуто значительное сокращеніе: дальнѣйшимъ усовершенствованіемъ паровыхъ машинъ,—которыя въ Англіи въ настоящемъ своемъ состояніи расходуютъ больше угля, чѣмъ допускаетъ современная практика,—распространеніемъ газовыхъ машинъ и утилизаціей газовъ доменныхъ и коксовальныхъ печей.

По подсчету коммисіи, изъ 167 милліоновъ тоннъ каменнаго угля, теперь расходимаго въ Англіи, отъ 40 до 60 милліоновъ тоннъ можетъ быть сбережено указанными средствами.

Естественныя условія Англіи таковы, что каменный уголь является для нея единственнымъ источникомъ энергіи; сбереженіе угля, которое можетъ быть осуществлено примѣненіемъ спирта, естественнаго газа и нефти, не можетъ идти въ расчетъ по своей незначительности.

*Д. Значеніе вывоза угля для внутренняго потребленія и военнаго флота.* Принимая во вниманіе интересы британскаго потребителя, коммисія высказалась за сохраненіе и, даже, дальнѣйшее развитіе вывоза угля, такъ какъ вывозъ позволяетъ поддерживать на рудникахъ наибольшую производительность, удешевляя тѣмъ уголь, и, сверхъ того, способствуетъ пониженію фрахтовъ на товары, ввозимые въ Англію.

Для военнаго флота долженъ быть предоставленъ исключительно высшій сортъ уэльскаго угля; запасъ его коммисія опредѣляетъ въ 3,937 милліоновъ тоннъ, а ежегодный расходъ въ 18 милліоновъ тоннъ.

*Е. По послѣднему изъ предложенныхъ вопросовъ—о соперничествѣ каменноугольной промышленности Великобританіи и другихъ странъ—* коммисія высказалась слишкомъ кратко и довольно неопредѣленно: опасность усматривается ею лишь со стороны каменноугольнаго германскаго синдиката; вывозная пошлина на уголь, конечно, сочтена вредной для успѣховъ соперничества на международныхъ рынкахъ.

Въ № 1927 (3 февр.) данъ рисунокъ и краткое описаніе приспособленія для предупрежденія выхода газа изъ генератора, во время шуровки послѣдняго. По словамъ замѣтки, производителемъ этого приспособленія является фирма *Dango-Dienenthal* въ Зигенѣ; между тѣмъ, идея описаннаго приспособленія возникла впервые на Луганскомъ заводѣ, техниками котораго былъ взятъ и патентъ на соответствующее устройство.

№ 1928. *Побочные продукты коксованія и утилизація газовъ коксовательныхъ печей*—сокращенное изложеніе публичной лекціи *Blake-Walker*. Лекторъ имѣлъ въ виду англійскихъ слушателей. поклонниковъ коксованія въ ульевыхъ печахъ, недостаточно знакомыхъ съ работой ретортныхъ печей съ утилизаціей побочныхъ продуктовъ; его лекція, поэтому, не даетъ ничего новаго.

*О газовыхъ машинахъ*—переводъ напечатаннаго въ №№ 2 и 3 *St. & E* за 1905 г. доклада проф. *E Meyer'a*; окончаніе его въ слѣдующемъ № 1929.

№ 1930 (24 февр.). *Наука въ чугунолитейномъ дѣлѣ*—такъ назвалъ *I. E. Stead* свое сообщеніе, прочитанное въ кливлендскомъ обществѣ инженеровъ. Содержаніе этого сообщенія можетъ быть передано въ нѣсколькихъ словахъ: вліяніе составныхъ частей чугуна на его свойства; необходимость покупки чугуна и составленія литейныхъ шихтъ по анализу чугуна, а не по виду излома; желательность скорѣйшей выработки нормального состава шихтъ для отливокъ разнаго назначенія.

Значить, *I. E. Stead* повторилъ въ своемъ сообщеніи лишь то, о чемъ неоднократно говорилось въ нѣмецкихъ и, еще чаще, американскихъ журналахъ. Интереснѣе самого сообщенія оказалось обсужденіе его, въ которомъ приняло участіе большое количество лицъ. Совокупность ими сказаннаго обнаружила плохую постановку литейнаго дѣла въ Англии; англійскіе литейные мастера настолько невѣжественны, что не могутъ извлечь никакой пользы изъ знанія химическаго состава чугуна, такъ что пожеланія докладчика могутъ осуществиться не скоро (по мнѣнію одного оппонента не ранѣе 30 (?) лѣтъ); замѣна невѣжественныхъ мастеровъ химиками и металлургами для многихъ мелкихъ предпріятій невозможна. Нѣкоторые доменные заводы и теперь, не имѣя возможности продавать чугунъ по составу, производятъ анализы чугуна постоянно, но служатъ это лишь для контроля покупателей, по убѣжденію которыхъ виновникомъ негодныхъ отливокъ всегда оказывается чугунъ. *T. Hutchinson* высказалъ мнѣніе, что, несмотря на анализы, желательна, для достиженія большей однородности литейнаго чугуна, разливка послѣдняго чрезъ миксеры. Онъ же демонстрировалъ предъ собраніемъ два образца чугуна—№ 1 и № IV—совершенно одинаковаго химическаго состава. По мнѣнію *I. E. Stead'a*, фототипія излома этихъ характерныхъ образцовъ должны быть помѣщены на обложкѣ его доклада.

*Катанная стальная вагонная колеса въ Америкѣ*—извлеченіе изъ сообщенія *S. Vauclain* (директора завода *Baldwin*) обществу Франклина въ Филадельфій 1).

Такъ называемыя катанная колеса приготавливаются обработкой отрѣзковъ тяжелыхъ стальныхъ слитковъ подъ прессомъ, гдѣ они сплющиваются и въ нихъ формуются втулка, и прокаткой полученныхъ дисковъ въ 5 валкахъ одновременно, гдѣ колесамъ окончательно придается требуемый профиль. О качествѣ матеріала, изъ котораго готовятся такія колеса въ Америкѣ, даетъ понятіе нижеслѣдующая табличка.

Химическій составъ.

Механическія свойства.

<i>C.</i>	<i>Mn.</i>	<i>Si.</i>	<i>P.</i>	<i>S.</i>	Сопрот. разр.	Пред. упруг.	Удлиненіе	попереч. съж.
0,611	0,88	0,267	0,042	0,05	69,4 kgr. на 1 <sup>2</sup> mm.	28,9 kgr.	11%	15%

По *S. Vauclain*, катанная стальная колеса съ успѣхомъ могутъ соперничать по дешевизнѣ съ чугунными колесами. а по продолжительности службы — съ колесами со сталь-

<sup>1)</sup> Болѣе подробно и съ большимъ числомъ рисунковъ докладъ *S. Vauclain* изложенъ въ *Iron Age* въ № отъ 23 февраля.

ными бандажами. Стоимость пары катанных колесъ (за вычетомъ стоимости скрапа) 94 р. 50 к., пробѣгъ ихъ 350.000 миль, тогда какъ соответственныя цифры для чугунныхъ колесъ равны 26 р. 23 к. и 80.000 миль. Такимъ образомъ, на 10.000 миль пробѣга падаетъ отъ стоимости колесъ въ первомъ случаѣ 2 р. 70 к., а во второмъ—3 р. 28 к.

Катанные колеса должны примѣняться: 1) въ паровозахъ и тендерахъ, гдѣ до сихъ поръ допускались лишь колеса съ бандажами; 2) въ пассажирскихъ вагонахъ, для которыхъ важнѣйшимъ условіемъ является безопасность, и 3) для самыхъ тяжелыхъ товарныхъ вагоновъ, для которыхъ чугунные колеса съ закаленнымъ ободомъ оказываются несостоятельными.

### Новыя книги.

*The Directory to the Iron and Steel Works of the United States.* 16 ed., corrected to Aug. 1, 1904. Philadelphia, 486 p. Цѣна 10 долларовъ.

Для незнакомыхъ съ предшествовавшими изданіями этой книги, редактируемой уже много лѣтъ *James Swank*, нужно, прежде всего, сказать, что названіе «directory»—общее для огромнаго количества адресъ-календарей, издаваемыхъ въ Англии и Соединенныхъ Штатахъ,—не даетъ правильнаго понятія о характерѣ ея. Книга даетъ гораздо болѣе того, что общаетъ ея заглавіе. Всякій, интересующійся состояніемъ желѣзной промышленности Соединенныхъ Штатовъ, найдетъ въ ней, помимо именъ административнаго персонала американскихъ фирмъ и отдѣльныхъ заводовъ, много полезныхъ свѣдѣній, а собирающійся посѣтить Америку встрѣтитъ въ *Directory* ничѣмъ незамѣнимое руководство.

По характеру содержанія книга можетъ быть раздѣлена на 2 отдѣла. Въ первомъ изъ нихъ зообщается перечень всѣхъ предпріятій желѣзной промышленности, съ указаніемъ числа и производительности каменноугольныхъ и желѣзныхъ рудниковъ, коксовальныхъ фабрикъ, каменноломень, доменныхъ и передѣльныхъ заводовъ, принадлежащихъ отдѣльнымъ фирмамъ. а также и ихъ перевозочныхъ средствъ—желѣзныхъ дорогъ и пароходовъ, задолживаемыхъ перевозкой руды по озерамъ.

Во второмъ отдѣлѣ дается классифицированный по штатамъ и горнымъ округамъ перечень всѣхъ заводовъ, сопровождаемый очень краткимъ, но зато содержательнымъ описаніемъ каждаго изъ нихъ. Для доменныхъ, напримѣръ, заводовъ дается: число доменныхъ печей, ихъ размѣры, выраженные высотой печи и діаметромъ ея распара; число и размѣры (діаметръ и высота) воздухонагрѣвателей; время первоначальной постройки печей и ихъ капитальной перестройки; качество горючаго, сорта выплавляемаго чугуна, съ соответствующей ему торговой маркой, годовая производительность завода, выраженная въ круглыхъ цифрахъ.

Относительно передѣльныхъ заводовъ сообщаются подобныя же свѣдѣнія, а для прокатныхъ фабрикъ указывается даже діаметръ валковъ отдѣльныхъ прокатныхъ становъ.

Изъ общаго числа американскихъ заводовъ выдѣлены тѣ, которые недавно остановлены, а также и тѣ, которые не работаютъ уже давно.

Перечень заводовъ оканчивается итогомъ по каждому штату отдѣльно, а въ предсловіи *J. Swank* подводитъ подобный же итогъ для всѣхъ штатовъ вмѣстѣ. Заимствуемъ изъ него нижеслѣдующія данныя.

Общее число доменныхъ печей въ Соединенныхъ Штатахъ—428, изъ нихъ 410 работающих и готовыхъ къ работѣ, а 18—давно уже стоящихъ въ бездѣйствіи. Въ постройкѣ находятся 17 печей.

Производительность всѣхъ выстроенныхъ печей равна 27.675.000 англ. тоннъ, т. е. *въ полтора раза болѣе дѣйствительной производительности* за 1903 годъ.

По роду горючаго печи распределяются такъ: 56 древесноугольныхъ, со средней годовой производительностью въ 942.800 пуд. на каждую печь; 76 антрацитовыхъ печей (работающихъ, однако, съ примѣсью кокса), со средней производительностью въ 2.464.000 пуд., 296 коксовыхъ печей, съ производительностью 5.078.000 пуд. на каждую въ среднемъ.

*Передѣльныхъ заводовъ:* 572 готовыхъ и 12 строящихся. Въ нихъ: *бессемеровскихъ фабрикъ*—32 для кислаго нормального процесса съ 75 конверторами и 19 фабрикъ съ 28 конверторами для малаго бессемерованія, изъ коихъ половина (14) работаетъ по способу Тропенаса.

Достойно замѣчанія то обстоятельство, что за три послѣдніе года число фабрикъ съ малыми конверторами увеличилось на 7, а 6 заводовъ съ 15 большими конверторами прекратили существованіе.

Производительность 75 большихъ конверторовъ равна 13.551.000 англ. тоннъ слитковъ, что даетъ, въ среднемъ, на 1 существующей конверторъ 11.200.000 пуд. въ годъ. Производительность малыхъ конверторовъ 77.600 тоннъ стального литья и слитковъ.

*Мартемовскихъ фабрикъ* въ Соединенныхъ Штатахъ 135 готовыхъ съ 549 печами и 24 строящихся съ 28 печами. Изъ общаго числа 577 печей—189 работаютъ или будутъ работать кислымъ процессомъ, а 388—основнымъ. Производительность первыхъ 2.015.900 англ. тоннъ и слитковъ (или, въ среднемъ, на 1 печь въ годъ 661.290 пуд.); основныя печи даютъ въ годъ 9.319.200 т. слитковъ, такъ что, въ среднемъ, на 1 печь въ годъ приходится 1.489.000 пуд. основного металла.

*Тигельная сталь* производится на 57 заводахъ, въ количествѣ 226.610 тоннъ.

Число *пудлинговыхъ печей*—3161, считая одну двойную печь за 2; въ 1884 году число ихъ достигло *максимума*—5265; производительность пудлинговыхъ печей не указана, неизвѣстно также и количество желѣза, получаемого въ нихъ.

*Кричныхъ фабрикъ* осталось 8 и одна строится; производительность ихъ, въ кускахъ, дѣлаемыхъ изъ желѣзнаго скрапа и чугуна, равна 41.300 тоннъ.

Въ штатѣ Нью-Йоркъ, у озера Чемплей, осталась еще 1 фабрика съ *сыродутными горнами*; производительность ея опредѣляется въ 6.000 тоннъ кованыхъ кусковъ, но за послѣдніе 2 года она не работала.

*Прокатныхъ фабрикъ* въ Соединенныхъ Штатахъ всего 475, съ 3995 калильными печами. Всѣ прокатныя станы могутъ выкатать почти 26 милліоновъ тоннъ торговыхъ сортовъ желѣза и стали; дѣйствительная ихъ производительность, въ 1903 году, была около 14 милліоновъ тоннъ.

*The Chemistry of Coke founded on the «Grundlagen der Kokschemie» of O. Simmersbach. Second ed., revised and enlarged by W. Carrick-Anderson (Glasgow, 1904. 201 p. Цѣна 5 шиллинговъ.*

Второе, дополненное, изданіе англійскаго перевода «Основъ химіи кокса» О. Зиммербаха, несмотря на довольно значительное увеличеніе числа страницъ (со 159 до 201), мало чѣмъ отличаются отъ оригинала и перваго изданія перевода, выпеднаго изъ печати въ 1898 году. Измѣненія, внесенныя *Carrick-Anderson*'омъ, состоятъ, главнымъ образомъ, изъ подновленныхъ статистическихъ свѣдѣній, анализовъ англійскаго кокса и дополненій въ отдѣлѣ, посвященномъ испытанію кокса и въ которомъ особенно подробно изложено способъ опредѣленія мышьяка въ коксѣ.

Дополненія эти не мѣняютъ, конечно, характера книги, какъ компилятивнаго сочиненія, составленнаго по хорошо извѣстнымъ нѣмецкимъ источникамъ. Отсутствие подобнаго сочиненія на англійскомъ языкѣ и недоступность для многихъ названныхъ источниковъ вполне объясняютъ появленіе второго англійскаго изданія, а такъ какъ русская литература бѣдѣе англійской, то трудъ *Carrick-Anderson'a* и у насъ можетъ найти себѣ распространеніе.

*Журналъ XV совѣщанія г.г. инженеровъ Вятскаго горнаго округа въ Омутнинскомъ заводѣ (28, 29 и 30 мая 1904 года).* Вятка 1904. XIX + 78 стр., 12 статистич. таблицъ, 2 табл. чертежей и карта.

Пятнадцатое совѣщаніе состоялось чрезъ три года послѣ четырнадцатаго. За этотъ промежутокъ времени одинъ изъ заводскихъ округовъ, дававшій наибольшее количество участниковъ для предшествовавшихъ совѣщаній, пережилъ тяжелый кризисъ, настолько измѣнившій положеніе дѣлъ въ Вятскомъ горномъ округѣ, что лишь особой энергіи уважаемаго председателя съѣздовъ, С. Л. Подымовскаго, и очевидному стремленію немногихъ сохранившихся участниковъ прежнихъ совѣщаній—не дать погибнуть хорошему начинанію—мы обязаны тѣмъ, что XV совѣщаніе, хотя и немногочисленное по числу инженеровъ, все-таки состоялось.

Первымъ былъ заслушанъ докладъ горн. инж. *А. Н. Рябинина*—*нѣсколько геологическихъ наблюденій и находокъ въ окрестностяхъ города Нолинска* (стр. 1—12 приложенія). Во время преній, на вопросы членовъ совѣщанія, докладчикъ сдѣлалъ нѣсколько указаній на мѣсторожденія полезныхъ ископаемыхъ въ Нолинскомъ уѣздѣ, въ настоящее время неразрабатываемыя.

Врачъ Омутнинскихъ заводовъ *С. А. Лихачевъ* представилъ вниманію совѣщанія 12 статистическихъ таблицъ несчастныхъ случаевъ съ рабочими Омутнинскаго и Пудемскаго заводовъ за 1901—1903 года, предлагая, вмѣстѣ съ тѣмъ, сдѣлать нѣкоторыя измѣненія въ наименованіи рубрикъ, по которымъ разносятся несчастные случаи въ таблицы. Совѣщаніе приняло эти измѣненія.

Ни по одному изъ Холуницкихъ заводовъ статистическихъ таблицъ не было представлено.

Далѣе, совѣщаніемъ была обсуждена составленная по предложенію *С. А. Подымовскаго* *А. Н. Рябинина* инструкція земскимъ штейгерамъ для составленія картъ полезныхъ ископаемыхъ Вятской губерніи. Для облегченія будущаго подробнаго изученія губерніи въ горнопромышленномъ отношеніи и составленія геологической карты ея, совѣщаніе постановило просить земскія управы сдѣлать распоряженія земскимъ штейгерамъ о принятіи къ руководству одобренныхъ совѣщаніемъ инструкціи и условныхъ обозначеній для картъ.

Отсутствовавшій на совѣщаніи *Г. Вологдинъ* прислалъ краткую замѣтку о *выплавкѣ чугуна на древесномъ углѣ* (стр. 19—24 приложенія), въ которой говоритъ о наивыгоднѣйшемъ распредѣленіи рудъ на колошникѣ древесноугольныхъ печей и подходящей скорости схода колошъ, для печи, работающей на горячемъ дутьѣ.

Лучшій способъ распредѣленія, по опытамъ *Г. Вологодина*, состоитъ въ томъ, что  $\frac{3}{4}$  всей рудной сыпи засыпаются у окружности шахты и лишь  $\frac{1}{4}$ —по всей поверхности колошника равномерно. Что же касается надлежащей скорости схода колошъ, то, исходя изъ правильныхъ посылокъ, авторъ въ концѣ своей замѣтки, по недоразумѣнію, пришелъ къ невѣрному выводу.

Сообщеніе *Г. Вологодина* вызвало въ совѣщаніи живой обмѣнъ мнѣній по разнымъ вопросамъ доменной практики и, между прочимъ, по вопросу объ уханьи колошъ. Судя по протоколу, обычная причина уханья—слабость угля—осталась неуказанной членами совѣщанія, между тѣмъ, только при увѣренности въ томъ, что употребляющійся въ данное время уголь не вызываетъ уханья, можно искать какихъ-либо другихъ причинъ этого явленія.

Горн. инж. *Л. Н. Пастуховъ* въ замѣткѣ о доменныхъ шлакахъ *Омутнинскаго завода* (стр. 25—35) стремится установить нормальный химическій составъ шлаковъ, соотвѣтствующій мѣстнымъ условіямъ плавки.

Окончательные выводы автора—мѣстныя условія требуютъ веденія плавки на спѣлыхъ (дымчатыхъ) шлакахъ, степень силицированія которыхъ должна колебаться въ предѣлахъ 2,0—1,7—могутъ считаться правильными, хотя и съ оговорками, которыхъ не дѣлаетъ авторъ доклада. Спѣлымъ шлакамъ соотвѣтствуютъ и спѣлые чугуны, а процессъ передѣла ихъ можетъ значительно затягиваться (Работа горн. инж. *Леорова*, исполненная въ Омутнинскомъ заводѣ, даетъ весьма интересныя заключенія по этому вопросу) и тѣмъ чувствительно уменьшать ту выгоду, которая получается отъ увеличенія выхода чугуна изъ руды работой на дымчатыхъ шлакахъ,—тѣмъ болѣе, что эта выгода преувеличена авторомъ доклада, такъ какъ потери желѣза въ шлакахъ принята имъ слишкомъ высокою. Замѣтимъ, кстати, что въ дымчатыхъ шлакахъ не можетъ заключаться 3,5% *захиси желѣза*, какъ думаетъ авторъ доклада, и что для правильного опредѣленія количества желѣза, заключающагося въ видѣ кремнекислой соли въ густыхъ древесноугольныхъ шлакахъ, необходимо тонко измельченный порошокъ ихъ *обработывать магнитомъ* до анализа. Степень окремленія шлаковъ должна находиться въ зависимости отъ содержанія  $Al_2O_3$  въ рудахъ, а оно бываетъ въ вятскихъ глинистыхъ желѣзнякахъ настолько высоко, что наивыгоднѣйшимъ шлакомъ часто является 1½ кремнеземикъ. Въ анализахъ, приводимыхъ авторомъ, мы не находимъ ни одного 1½ кремнеземика, хотя встрѣчаемся съ 1,97 кремнеземикомъ, содержащимъ 56%  $SiO_2$  и 20%  $Al_2O_3$ ,—такой шлакъ, каковъ бы ни былъ его цвѣтъ, не соотвѣтствуетъ ходу на передѣльный чугунъ древесноугольной печи, ни по химическому составу, ни по консистенціи въ расплавленномъ состояніи.

Совѣщаніе, выслушавъ докладъ *Л. Н. Пастухова*, признало полезнымъ дальнѣйшее изслѣдованіе шлаковъ въ мѣстныхъ заводскихъ лабораторіяхъ.

Горн. инж. *М. А. Черкасовъ* сдѣлалъ сообщеніе къ вопросу о замѣнѣ на *Холунцикихъ заводахъ* кричного способа *мартеновскимъ* (стр. 32—42), въ которомъ вычислилъ сбереженіе сырыхъ матеріаловъ, какое можетъ быть достигнуто замѣной кричного передѣла мартеновскимъ при изготовленіи болванки для кровельнаго желѣза *безъ увеличенія выплавки чугуна*.

Сообщаніе согласилось съ правильностью выводовъ доклада, по обратило вниманіе и на то, что имъ не оцѣнены всѣ послѣдствія перехода мѣстныхъ заводовъ на мартеновскій передѣлъ. По мнѣнію *И. П. Шишова*, главнымъ препятствіемъ ко введенію мартеновскаго процесса на вятскихъ заводахъ служитъ необходимость доставки издалека огнеупорныхъ матеріаловъ и перестройки прокатныхъ становъ, въ настоящемъ своемъ состояніи слишкомъ слабыхъ для раскатки мартеновскихъ слитковъ.

*Д. А. Богоевскій* представилъ описаніе новаго переводнаго клапана *Фишера* (стр. 43—47) и свои соображенія о полезности введенія его на вятскихъ заводахъ; съ этими соображеніями, послѣ преній, совѣщаніе согласилось.

Докладъ *А. А. Шанявскаго*—о сооруженіи *подъезднаго узкоколейнаго пути для обслуживания горныхъ заводовъ стѣвера Вятской губерніи* (стр. 48—66) затро-

цую одну изъ насущнѣйшихъ нуждъ вятскихъ заводовъ. Совѣщаніе отнеслось къ нему съ большимъ вниманіемъ и, послѣ подробнаго обсужденія, пришло къ заключенію, что проектированная докладчикомъ желѣзная дорога, съ колесою въ 1 метръ, обеспечена надлежащимъ количествомъ грузовъ для безубыточной работы и что сооруженіе ея окажетъ благотворное вліяніе не только на дальнѣйшее развитіе заводовъ, но и на благосостояніе всего населенія сѣверной части Вятской губерніи и прилегающихъ къ ней двухъ уѣздовъ Вологодской.

Однако, въ виду кризиса, переживаемаго однимъ изъ заводскихъ округовъ, который должна обслуживать проектируемая дорога, нѣтъ никакой надежды на скорое осуществленіе ея.

*Нѣсколько словъ объ углевыжигательныхъ газовыхъ печахъ системы Свѣнцицкаго* (стр. 67—70)—докладъ Ф. К. Неголевскаго, дающій, дѣйствительно, лишь «нѣсколько словъ» для оцѣнки названныхъ печей.

Предсѣдатель совѣщанія счелъ нужнымъ пополнить отъ себя (стр. 72—74) докладъ Ф. К. Неголевскаго двумя таблицами, полученными имъ отъ Климовскаго заводууправленія; въ нихъ сообщаются результаты выжига угля въ печахъ Свѣнцицкаго и плавки чугуна на этомъ углѣ. Результаты указываютъ на высокой выходъ угля въ печахъ Свѣнцицкаго: 71% для березоваго угля, 87%—для сосноваго и 88%—для еловаго; но нужно замѣтить, что и въ обыкновенныхъ мѣстныхъ печахъ («улучшенныхъ Соколовскаго») въ Климовскомъ заводѣ получаются такіе средніе выходы, какихъ не наблюдается даже на сосѣдномъ заводѣ, точно такъ же, какъ видѣтъ на Уралѣ. Результаты плавки, принимая во вниманіе мѣстные условія, тоже хороши, но совокупность представленныхъ С. Л. Подымовскому свѣдѣній, все же не позволяетъ составить окончательнаго мнѣнія о *качествѣ угля*, получаемаго въ печахъ Свѣнцицкаго.

Во время продолжительныхъ преній по поводу доклада Ф. К. Неголевскаго, выяснилось, что коробъ угля изъ печей Свѣнцицкаго *вѣситъ болѣе*, чѣмъ изъ обыкновенныхъ печей. Члены совѣщанія позабыли, однако, указать, что для сужденія о *качествѣ угля* металлургу необходимо знать и содержаніе въ вѣсовой единицѣ угля *нелетучаго углерода*, такъ какъ оно измѣняется въ очень широкихъ предѣлахъ—70%—85%—въ тѣхъ угляхъ, которые поступаютъ въ доменную плавку.

Опредѣленіе нелетучаго углерода было установлено мною въ Климовской лабораторіи 15 лѣтъ тому назадъ; въ книгахъ этой лабораторіи осталось не мало аналитическихъ данныхъ того времени и докладчику стоило лишь произвести нѣсколько новыхъ и, нужно сказать,—очень простыхъ опредѣленій, чтобы сдѣлать строгаго научнаго сравненіе угля изъ печей Свѣнцицкаго съ тѣмъ, который получался раньше.

Работы XV совѣщанія окончились обсужденіемъ записки *И. П. Шишова—о примѣненіи закона 2 іюня 1903 года* (стр. 75—78), подавшей поводъ къ оживленному обмѣну мыслей и взаимному соглашенію членовъ совѣщанія о тѣхъ сносахъ, которыми могутъ быть удовлетворены требованія различныхъ статей закона.

*М. Павловъ.*